

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Have two or more photo conductors, make two or more light beams scan on the photo conductor which corresponds respectively, and an image is formed on each photo conductor. By carrying out a sequential imprint, said two or more images to said transferred object so that two or more images formed on each photo conductor may overlap on a transferred object The 1st compensation means for compensating the relative location gap which is image formation equipment which forms a single image on a transferred object, and met the light beam scanning direction of two or more of said images on a transferred object, The 2nd compensation means for compensating the relative location gap which met in the direction which intersects said scanning direction of two or more images on a transferred object, The 3rd compensation means for compensating the difference of relative size along said scanning direction of two or more images on a transferred object, Image formation equipment characterized by having two or more compensation means among the 5th compensation means for compensating the relative curve of the 4th compensation means for compensating the relative inclination of the scan locus of the light beam on a transferred object, and the scan locus of the light beam on a transferred object.

[Claim 2] Image formation equipment according to claim 1 characterized by having said 1st compensation means and said 2nd compensation means at least.

[Claim 3] It is image-formation equipment according to claim 1 characterized by to perform said compensation by adjusting the location or the posture of an optic in which have the whole of said 1st compensation means thru/or said 5th compensation means, and control actuation of the image data which each of the 1st compensation means thru/or the 5th compensation means controls the modulation timing of a light beam, or is used for the modulation of a light beam, or a light beam is led to a photo conductor.

[Claim 4] Have two or more photo conductors, make two or more light beams scan on the photo conductor which corresponds respectively, and an image is formed on each photo conductor. By carrying out a sequential imprint, said two or more images to said transferred object so that two or more images formed on each photo conductor may overlap on a transferred object The 1st amendment data set up so that the relative location gap which is image formation equipment which forms a single image on a transferred object, and met the light beam scanning direction of two or more of said images on a transferred object might be amended, And it is based at least on one side of the 2nd amendment data set up so that the relative location gap which met in the direction which intersects said scanning direction of two or more images on a transferred object might be amended. The control means which operates the image data which controls the modulation timing of a light beam or is used for the modulation of a light beam, It responds to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by detection means to detect fluctuation of the physical relationship between said each light beam, and said detection means. Image formation equipment including an amendment means to amend actuation of the image data used for control of the modulation timing of the light beam by said control means, or the modulation of a light beam.

[Claim 5] Were set up so that the relative location gap along the light beam scanning direction of two or more of said images on a transferred object might be amended. The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam as said 1st amendment data, And were set up so that the relative location gap which met in the direction which intersects said scanning

direction of two or more images on a transferred object might be amended. It has further the storage means which memorized at least one side of the modulation initiation stage to make one scan of each light beam as said 2nd amendment data into a unit. Said control means The modulation of each light beam is controlled by modulation timing according to the modulation initiation stage memorized by said storage means. Said amendment means Image formation equipment according to claim 4 characterized by amending the modulation timing of a light beam according to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by said detection means.

[Claim 6] It has further the adjustment device which can be adjusted, using each light beam as a unit for the relative inclination and relative curve of the scan locus of the light beam on a photo conductor. For said storage means The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each of said light beam, and the modulation initiation stage to make one scan of each of said light beam into a unit, The modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam set up so that the difference of relative size along said scanning direction of two or more images might be amended is memorized respectively. Said control means is image formation equipment according to claim 5 characterized by controlling the modulation of each light beam by modulation timing according to the modulation initiation stage and modulation period die length which are memorized by said storage means.

[Claim 7] The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam is set as said storage means so that the relative location gap along the light beam scanning direction of two or more of said images may be amended. The modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit is set as said storage means so that the relative location gap which met in the direction which intersects said scanning direction of two or more images may be amended. Image formation equipment according to claim 6 characterized by having further a setting means for setting the modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam as said storage means so that the difference of relative size along said scanning direction of two or more images may be amended.

[Claim 8] A passage detection means by which said detection means detects respectively passage of the light beam in the predetermined location in a light beam scanning zone about each light beam, A location detection means to detect the scan location of each light beam which met in the direction which intersects the scanning direction of a light beam, The physical relationship to which the preparation and said passage detection means met the scanning direction between each light beam based on the timing which detected passage of each light beam is detected. Image formation equipment according to claim 6 characterized by detecting the physical relationship which met in the direction which intersects the scanning direction between each light beam based on the scan location of each light beam which said location detection means detected.

[Claim 9] Said detection means is image formation equipment according to claim 6 characterized by detecting fluctuation of said physical relationship by comparing with the physical relationship which detected and memorized the physical relationship between said each light beam, and has memorized the physical relationship which detected and detected the physical relationship between each light beam.

[Claim 10] Said detection means detects respectively fluctuation of two or more physical relationship between light beams about the direction which intersects the scanning direction of a light beam, and a scanning direction. Said amendment means When fluctuation of the physical relationship along the scanning direction between each light beam is detected Image formation equipment according to claim 6 characterized by amending the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam, and amending the modulation initiation stage making one scan of each light beam into a unit when fluctuation of the physical relationship which met in the direction which intersects the scanning direction between each light beam is detected.

[Claim 11] The 1st set point which specifies the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam for said storage means on the basis of the timing to which the specific light beam passed through the predetermined location in a light beam scanning zone, The 2nd set point which specifies the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit on the basis of predetermined timing, And the 3rd set point which specifies the modulation period die length within the period of said one scan with the frequency of the clock signal

showing the modulation timing of the light beam within the period of 1 scan is memorized. Said control means controls the modulation of each light beam according to the 1st thru/or the 3rd set point memorized by the storage means. Said amendment means Image formation equipment according to claim 6 characterized by amending either [at least] said 1st set point or the 2nd set point according to fluctuation of the detected physical relationship between each light beam. [Claim 12] Said adjustment device is image formation equipment according to claim 6 characterized by being the hand-regulation device in which said stress is transmitted as force to which the variation rate of said predetermined optic is carried out so that the inclination or curve degree of a scan locus of a light beam may change to the predetermined optic which constitutes the scan optical system of a light beam, when the stress to the predetermined direction is added.

[Claim 13] The light source which injects said each light beam, the deflection means which deflects each light beam so that each light beam may scan a photo conductor top, In the condition that a scanner including the scan optical system which shows each deflected light beam to a photo conductor is held in a hold box, and is concealed from the exterior, said setting means The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam, the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit, And it is image formation equipment according to claim 6 which a setup for said storage means of is enabled in the modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam, and is characterized by enabling adjustment of the inclination of the scan locus of the light beam on a photo conductor, and a curve of said adjustment device.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to image formation equipment, compounds two or more images which were made to scan two or more light beams respectively on a photo conductor, and were especially formed on the photo conductor, and relates to the image formation equipment outputted as single synthetic images, such as a color picture.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the image formation equipment of a configuration of forming an electrostatic latent image by making the light beam modulated according to the image which should be formed scan on a photo conductor, and forming an image on a photo conductor is conventionally used by devices, such as a printer and a copying machine, the image formation equipment of a configuration of having mentioned above is extensively used increasingly with digitization and colorization of these devices in recent years. Although formation of a color picture can realize the image of each of said color by forming in order on said photo conductor so that the images of four colors (for example, C, M, Y, K) which are mutually different, for example may overlap on a single photo conductor, it has the problem of taking time amount before a color picture is finally formed.

[0003] For this reason, the image formation equipment of the so-called tandem system which has two or more photo conductors, forms the image of the color which carries out scan exposure of each photo conductor at coincidence, and changes mutually in each photo conductor with two or more light beams, and forms a color picture by piling up the image of each color on the same transfer medium is devised. Since the image formation equipment of a tandem system forms the image of each color in coincidence, it can shorten sharply the time amount which formation of a color picture takes.

[0004] However, with the image formation equipment of a tandem system, by dispersion in the optical property of each light beam corresponding to the image of each color, unless it performs alignment of each light beam, a high-definition color picture is not obtained. There are five items of a curve (henceforth a scanning-line curve) of the record range die length (henceforth a scale factor) and the ** scanning line itself with which the scanning line of the beginning location (henceforth a side register) of the scanning line of ** main scanning direction, the beginning location (henceforth a lead register) of the scanning line of the direction of ** vertical scanning, and ** main scanning direction wrote, and alignment met the end location or the main scanning direction as a required item, and inclination ** of ** scanning line. A high-definition color picture can be obtained for the first time by performing alignment respectively about these five items.

[0005] The configuration of the color picture formation equipment of a tandem system is divided roughly into two kinds from the gestalt of an exposure means. One side of two kinds of configurations is the configuration (4 motor 4 beam scanner) that four units constituted including the scan optical system equipped with the polygon mirror and motor which deflect the light source which injects a light beam, and a light beam, such as a deflection means and ftheta lens, etc. were arranged. With this configuration, since each light beam is deflected by the separate deflection means, while the motor which carries out the rotation drive of the deflection means necessary, in order to perform alignment respectively about the above-mentioned five items, there is a problem that the special device for controlling the phase of rotation of each motor is

needed. [of a light beam] [a number and] [same number]

[0006] Moreover, another side of said two kinds of configurations is the configuration (1 motor 4 beam scanner) of deflecting four light beams respectively by the single deflection means as shown also in JP,3-142412,A. A special device for cost to also have the advantage that it can control low and control the phase of rotation of a motor by this configuration, while the miniaturization of image formation equipment becomes easy since the motor for carrying out the rotation drive of the deflection means can be managed with one piece is also unnecessary.

[0007] Next, color matching in above color picture formation equipment is explained. With the color picture formation equipment of a tandem system, the above side registers, It is necessary to amend a lead register, a scale factor, a scanning-line curve, and a scanning-line inclination, and to perform alignment. In JP,2-291573,A When imprinting and laying each image formed in each photo conductor on top of an imprint belt, The test toner image of each color was formed on the photo conductor before image formation, the amount of color gaps was detected by imprinting them to an imprint belt and reading by the reading sensor, a main scanning direction began to write, and the location, the scanning-line scale factor, and the lens property are amended.

[0008] By this approach, it began to write, and amendment of a location computed the amount of color gaps based on the output from the reading sensor which reads a test toner image, controlled and wrote out the amount of delay from the scanning beam detection means used as the criteria of positioning of a scanning beam, and has determined the location. About amendment of a scale factor, the frequency of the image clock used for image formation was changed, it wrote, and the end location is determined. Furthermore, about the gap by the lens property, it is amending by moving a lens with the actuator.

[0009] The amendment approach of a scanning-line inclination is indicated by JP,3-142412,A as another color gap amendment. After specifically developing negatives by exposing a resist mark on each photo conductor with the beam of each color, the resist mark image was formed on the transfer medium, and the scanning-line inclination is amended by detecting a color gap by reading a resist mark, and moving the reflective mirror in a scanner with an actuator based on an output by the reading sensor formed in the transfer medium.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the color picture formation equipment of a tandem system, although periodical implementation of amendment of a color gap is indispensable in order to obtain a high-definition color picture, with the above-mentioned conventional technique, in the case of which, the test image for performing color matching at the transfer medium which is the same medium is formed, and the amount of color gaps is detected by the reading sensor. In this case, it depends for the amendment precision of color gap amendment on the detection precision of the amount of color gaps by the reading sensor. For example, in 600SPIs (Spots Per Inchi: the number of optical spots per inch) which are the general image packing density in image formation equipment in recent years, the resolution below at least 42.3 [μm] is needed as a precision required for color matching, and in order to read with this resolution, CCD expensive as a reading sensor is used in many cases. However, it is expected that high resolution-ization of an image will progress further from now on, and it is expected that the resolution as which a reading sensor is required also becomes still severer.

[0011] Moreover, in order to control a lens, a reflective mirror, etc. in an aligner by an actuator etc. also as the control approach of a light beam, it is expensive as a means to realize the function needed for color matching. Moreover, possibility of also developing the demand level of control precision with the further high-resolution-izing of an image is high.

[0012] This invention was accomplished in consideration of the above-mentioned fact, and is a simple and low cost configuration, and it is the purpose to obtain the image formation equipment which can realize improvement in the grace of the output image which compounds and forms two or more images.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The image formation equipment applied to invention according to claim 1 in order to attain the above-mentioned purpose Have two or more photo conductors, make two or more light beams scan on the photo conductor which corresponds respectively, and

an image is formed on each photo conductor. By carrying out a sequential imprint, said two or more images to said transferred object so that two or more images formed on each photo conductor may overlap on a transferred object. The 1st compensation means for compensating the relative location gap which is image formation equipment which forms a single image on a transferred object, and met the light beam scanning direction of two or more of said images on a transferred object, The 2nd compensation means for compensating the relative location gap which met in the direction which intersects said scanning direction of two or more images on a transferred object, The 3rd compensation means for compensating the difference of relative size along said scanning direction of two or more images on a transferred object, It is characterized by having two or more compensation means among the 5th compensation means for compensating the relative curve of the 4th compensation means for compensating the relative inclination of the scan locus of the light beam on a transferred object, and the scan locus of the light beam on a transferred object.

[0014] The image formation equipment concerning invention of claim 1 is carrying out the sequential imprint of two or more images at a transferred object so that two or more images which had two or more photo conductors, were made to scan two or more light beams on the photo conductor which corresponds respectively, formed the image on each photo conductor, and were formed on each photo conductor may overlap on a transferred object, and it forms a single image on a transferred object. Thereby, if two or more images are images with which colors differ, the output image with which two or more images are compounded and outputted will turn into a multi-colored picture image (they are K, Y, M, C, then a full color image about the color of two or more images). In addition, in order to make a light beam scan on a photo conductor, one piece or two or more deflection means are needed, but since the complicated device of controlling the phase of rotation of a motor also becomes unnecessary while being able to miniaturize the configuration which deflects two or more light beams by the single deflection means, then equipment, it is desirable.

[0015] Each relative location gap of two or more images at the time of piling up two or more images respectively formed on two or more photo conductors on a transferred object in the image formation equipment of the above-mentioned configuration (if an output image is a color picture) said location gap is checked by looking as a color gap -- having -- an invention-in-this-application person about the 1st for maintaining at a fixed condition thru/or the 5th compensation means. It found out a certain compensation means becoming indispensable, or becoming unnecessary by the configuration of the light beam scanner which makes two or more light beams scan, or image formation equipment. For example, in a light beam scanner, even if it does not change the relative location gap (the so-called side register) along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object or changes, when it is the amount of fluctuation of extent which does not affect image quality, the 1st compensation means for compensating the above-mentioned location gap is not indispensable. Moreover, about other compensation means, by the configuration of a light beam scanner or image formation equipment, also when becoming indispensable, it may become unnecessary.

[0016] As a result of considering the various configurations of a light beam scanner or image formation equipment, when the invention-in-this-application person had at least two compensation means among the 1st thru/or 5th compensation means, he reached the conclusion that the high-definition image which does not have a location gap in various configurations (or small) can be formed. For this reason, invention of claim 1 had two or more compensation means among the compensation means of not only compensating a location gap of an image with all the five compensation means but the 1st thru/or the 5th, and has compensated the location gap of an image with these two or more compensation means.

[0017] The relative location gap which met the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object by this, The relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object, The difference of relative size along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object, The inside of five items of a relative curve of the relative inclination of the scan locus of the light beam on a transferred object, and the scan locus of the light beam on a transferred object, It is that which is compensated for two or more items checked by looking

comparatively easily as degradation of an image by the compensation means (the number and the contents of the item which are compensated by the compensation means can be defined according to the configuration of a light beam scanner or image formation equipment). According to invention of claim 1, improvement in the grace of the output image which compounds and forms two or more images with a simple and low cost configuration is realizable.

[0018] Moreover, about the relative location gap which met the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object among the five above-mentioned items, and the relative location gap which met in the direction which intersects the scanning direction of two or more images on a transferred object, when forming a single image by piling up two or more images, it is notably checked by looking as degradation of an image in many cases. For this reason, as indicated to claim 2, it is desirable to have at least the 2nd compensation means for compensating the relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of the 1st compensation means for compensating the relative location gap along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object and two or more images on a transferred object.

[0019] Since a location gap of the image notably checked by looking as degradation of an image can be compensated with having the 1st compensation means and the 2nd compensation means at least as mentioned above, even if it is the minimum configuration equipped only with the 1st compensation means and the 2nd compensation means, for example, the grace of an image can be raised greatly. Therefore, since the grace of an image can be raised efficiently according to invention of claim 2, controlling the rise of equipment cost, it is suitable for the image formation equipment developed with emphasis especially on reduction of equipment cost.

[0020] On the other hand, since the five above-mentioned items will be respectively compensated by the compensation means if it has the whole of the 1st compensation means thru/or the 5th compensation means as indicated to claim 3, an output image can be used as a very high-definition image. Moreover, the compensation by each of the 1st compensation means concerning this invention thru/or the 5th compensation means can be attained by adjusting the location or posture of an optic which control actuation of the image data which controls the modulation timing of a light beam or is used for the modulation of a light beam, or a light beam is led to a photo conductor, as indicated to claim 3.

[0021] It is selectable to arbitration in whether it compensates with adjusting the location or posture of whether it compensates with each compensation means controlling electric control, i.e., actuation of the image data which controls the modulation timing of a light beam or is used for the modulation of a light beam, by this invention, and mechanical adjustment, i.e., an optic. What is necessary is just to choose the optimal compensation approach according to the configuration of a light beam scanner or image formation equipment etc., since the optimal compensation approach by each compensation means is different with the configuration of a light beam scanner or image formation equipment etc.

[0022] The image formation equipment concerning invention according to claim 4 has two or more photo conductors. Said two or more images by carrying out a sequential imprint to said transferred object so that two or more images which were made to scan two or more light beams on the photo conductor which corresponds respectively, formed the image on each photo conductor, and were formed on each photo conductor may overlap on a transferred object. The 1st amendment data set up so that the relative location gap which is image formation equipment which forms a single image on a transferred object, and met the light beam scanning direction of two or more of said images on a transferred object might be amended, And it is based at least on one side of the 2nd amendment data set up so that the relative location gap which met in the direction which intersects said scanning direction of two or more images on a transferred object might be amended. The control means which operates the image data which controls the modulation timing of a light beam or is used for the modulation of a light beam, It responds to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by detection means to detect fluctuation of the physical relationship between said each light beam, and said detection means. It is constituted including an amendment means to amend actuation of the image data used for control of the modulation timing of the light beam by said control means, or the modulation of a light beam.

[0023] In the image formation equipment applied to invention of claim 1 in invention of claim 4, and the image formation equipment of the same configuration The 1st amendment data set up so that the relative location gap along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object might be amended, And it is based at least on one side of the 2nd amendment data set up so that the relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object might be amended. Since the control means which operates the image data which controls the modulation timing of a light beam or is used for the modulation of a light beam is established Either [at least] a location gap of two or more images resulting from the side register of each light beam or a location gap of two or more images resulting from the lead register of each light beam is canceled by the electric control by the control means, and a high-definition output image is obtained. In addition, the 1st amendment data and the 2nd amendment data can be set up based on a result of the image with which image formation equipment compounded and outputted two or more images etc.

[0024] Here, according to the cause of the perimeter environment of for example, image formation equipment having changed, if the arrangement location of each optic which exists on the optical path of the light beam which results from the light source of a light beam to a photo conductor is changed, a location gap of two or more images by changing the physical relationship between light beams may occur, and the grace of an output image may fall. In invention of claim 4, a detection means to detect fluctuation of the physical relationship between each light beam is established. On the other hand, an amendment means Since actuation of the image data used for control of the modulation timing of the light beam by the control means or the modulation of a light beam is amended according to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by the detection means A location gap of two or more images in accordance with fluctuation of the physical relationship between each light beam is canceled, and the grace of an output image is maintained.

[0025] The physical relationship between each light beam Moreover, for example, a passage detection means to detect respectively the passage of the light beam in the predetermined location in a light beam scanning zone indicated to claim 8 about each light beam, Although it is detectable with a location detection means to detect the scan location of each light beam which met in the direction which intersects the scanning direction of a light beam These detection means can be constituted from simple optical detector elements, such as an optical switch and a simple photosensor, and do not need to use expensive sensors, such as CCD. Therefore, according to invention of claim 4, improvement in the grace of the output image which compounds and forms two or more images with a simple and low cost configuration is realizable.

[0026] Invention according to claim 5 was set up so that the relative location gap along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object might be amended in invention of claim 4. The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam as said 1st amendment data, And were set up so that the relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object might be amended. It has further the storage means which memorized at least one side of the modulation initiation stage to make one scan of each light beam as said 2nd amendment data into a unit. Said control means The modulation of each light beam is controlled by modulation timing according to the modulation initiation stage memorized by said storage means, and said amendment means is characterized by amending the modulation timing of a light beam according to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by said detection means.

[0027] The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam as 1st amendment data in invention of claim 5, And at least one side of the modulation initiation stage to make one scan of each light beam as 2nd amendment data into a unit is memorized by the storage means. Since a control means controls the modulation of each light beam by modulation timing according to the modulation initiation stage memorized by the storage means An amendment means responds to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by the detection means. It can realize easily by rewriting the modulation initiation stage memorized [amending the modulation timing of the light beam by the control means, and] by

the storage means etc., and the configuration of an amendment means can be simplified.

[0028] Invention according to claim 6 is set to invention of claim 5. The relative inclination and relative curve of the scan locus of the light beam on a photo conductor. It has further the adjustment device which can be adjusted by making each light beam into a unit. For said storage means The modulation initiation stage within the period of 1 scan of each of said light beam, and the modulation initiation stage to make one scan of each of said light beam into a unit, The modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam set up so that the difference of relative size along said scanning direction of two or more images might be amended is memorized respectively. Said control means is characterized by controlling the modulation of each light beam by modulation timing according to the modulation initiation stage and modulation period die length which are memorized by said storage means.

[0029] The adjustment device which can be adjusted is prepared by making each light beam into a unit in the inclination of the scan locus of the light beam on a photo conductor, and the curve, for example, image formation equipment can amend the inclination of a scan locus, and a curve through an adjustment device in invention of claim 6 based on a result of the image which compounded and outputted two or more images etc. for every light beam. Moreover, if it is at the manufacture time of image formation equipment, it is also possible to measure the inclination of a scan locus and a curve with a metering device, and to amend the inclination of a scan locus and a curve based on a measurement result. Thereby, a location gap (if an output image is a color picture, said location gap will be checked by looking as a color gap) of the inclination of a scan locus or two or more images resulting from the curve of a scan locus is canceled.

[0030] Moreover, the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam for the storage means concerning invention of claim 6, The modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam set up so that the difference of relative size along the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit and the light beam scanning direction of two or more images might be amended is memorized respectively. Since a control means controls the modulation of each light beam by modulation timing according to the modulation initiation stage and modulation period die length which are memorized by the storage means The relative location gap along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object, The relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object, All of five items of a relative curve of the inclination of the difference of relative size along the light beam scanning direction of two or more images on a transferred object and the scan locus of the light beam on a transferred object and the scan locus of the light beam on a transferred object are amended, and an output image can be used as a very high-definition image.

[0031] Set invention according to claim 7 to invention of claim 6, and the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam It is set as a storage means so that the location gap along the light beam scanning direction of two or more of said images may be amended. The modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit is set as a storage means so that the location gap which met in the direction which intersects said scanning direction of two or more images may be amended. It is characterized by having further a setting means for setting the modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam as a storage means so that the difference of size along said scanning direction of two or more images may be amended.

[0032] A setup of the modulation initiation stage to a storage means or modulation period die length can be performed using the above-mentioned setting means. Moreover, by for example, the thing for which the image to which two or more images were compounded and outputted by the image formation equipment concerning this invention is authorized As modulation period die length within the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam, the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit, and the period of 1 scan of each light beam The optimal value according to the condition of each part of the present image formation equipment is calculated, and since the calculated value can also be reset for a storage means using a setting means, also in the installation environment of image formation equipment having changed sharply etc., deterioration of the grace of an output image is avoidable.

[0033] In addition, as a setting means, the information processing means equipped with information input functions, such as information input means, such as a ten key and a keyboard, or a personal computer, for example can be used. A setting means may be the image formation equipment and one concerning this invention, and it dissociates and it is carried.

[0034] On the other hand, as indicated to claim 8, the detection means concerning this invention A passage detection means to detect respectively passage of the light beam in the predetermined location in a light beam scanning zone about each light beam, A location detection means to detect the scan location of each light beam which met in the direction which intersects the scanning direction of a light beam, Can constitute from ***** and the physical relationship to which the passage detection means met the scanning direction between each light beam based on the timing which detected passage of each light beam is detected. The physical relationship which met in the direction which intersects the scanning direction between each light beam based on the scan location of each light beam which the location detection means detected is detectable.

[0035] Moreover, as detection of fluctuation of the physical relationship by the detection means was indicated to claim 9 in more detail, fluctuation of physical relationship is detectable by comparing with the physical relationship which detected and memorized the physical relationship between each light beam, and has memorized the physical relationship which detected and detected the physical relationship between each light beam. Thereby, fluctuation of physical relationship is quantitatively detectable. In addition, it is desirable to carry out by dissociating in the scanning direction of a light beam and the direction which intersects this scanning direction like claim 8 also with detection, storage, and comparison of the physical relationship mentioned above.

[0036] Invention according to claim 10 is set to invention of claim 6. Said detection means Fluctuation of two or more physical relationship between light beams is respectively detected about the direction which intersects the scanning direction of a light beam, and a scanning direction. Said amendment means When fluctuation of the physical relationship along the scanning direction between each light beam is detected It is characterized by amending the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam, and amending the modulation initiation stage making one scan of each light beam into a unit, when fluctuation of the physical relationship which met in the direction which intersects the scanning direction between each light beam is detected.

[0037] In invention of claim 10, since the physical relationship between each light beam is respectively detected about the direction which intersects the scanning direction and scanning direction of a light beam, an amendment means can amend modulation timing of each light beam according to fluctuation of the physical relationship between each light beam easily.

[0038] In addition, as indicated to claim 11, the 1st set point which specifies the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam on the basis of the timing to which the specific light beam passed through the predetermined location in a light beam scanning zone can specifically express the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam. Similarly the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit As indicated to claim 11, it can express with the 2nd set point which specifies the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit on the basis of predetermined timing. The modulation period die length within the period of 1 scan of each light beam can be expressed with the 3rd set point which specifies the modulation period die length within the period of said one scan with the frequency of the clock signal showing the modulation timing of the light beam within the period of 1 scan as indicated to claim 11.

[0039] In this case, as indicated to claim 11, the 1st set point, the 2nd set point, and the 3rd set point will be memorized by the storage means, a control means will control the modulation of each light beam according to the 1st thru/or the 3rd set point memorized by the storage means, and an amendment means will amend either [at least] the 1st set point or the 2nd set point according to fluctuation of the detected physical relationship between each light beam.

[0040] In addition, since a specific light beam is data which specify the modulation initiation stage of each light beam on the basis of the timing which passed through the predetermined location in a light beam scanning zone, about the sensor which detects light beams other than a

specific light beam, the need of the 1st set point of defining an arrangement location on the assumption that the modulation initiation stage of said light beam is determined on the basis of the stage which detected the light beam is lost. Therefore, the effectiveness of the degree of freedom of the arrangement location of the sensor which detects light beams other than a specific light beam, for example improving is acquired.

[0041] By the way, the adjustment device concerning this invention can also be constituted from an actuator etc. so that the inclination of the scan locus of the light beam for example, on a photo conductor and a curve may be adjusted periodically and automatically, but under the usual environment, once it adjusts the inclination and curve degree of a scan locus of a light beam, they will hardly be changed. Moreover, it is also checked by the invention-in-this-application person that the inclination of the scan locus of a light beam and the variation (sensitivity to fluctuation of said factor) of a curve degree are becoming small to fluctuation of the factor which affects the inclination and curve degree of a scan locus of a light beam by amelioration of the layout of the scan optical system of image formation equipment, improvement in the dimensional accuracy of each optic which constitutes scan optical system, etc.

[0042] For this reason, as indicated to claim 12, when the stress to the predetermined direction is added, as for the adjustment device concerning this invention, it is desirable that it is the hand-regulation device in which said stress is transmitted as force to which the variation rate of said predetermined optic is carried out to the predetermined optic which constitutes the scan optical system of a light beam so that the inclination or curve degree of a scan locus of a light beam may change. In addition, as this hand-regulation device, the stress means of communication of common knowledge, such as a screw, and a cam, a link, can specifically be used. Thereby, as compared with the case where an adjustment device is constituted from an actuator etc., simplification of the configuration of image formation equipment and low cost-ization are realizable.

[0043] The light source to which invention according to claim 13 injects said each light beam in invention of claim 6, In the condition that a scanner including the deflection means which deflects each light beam so that each light beam may scan a photo conductor top, and the scan optical system which shows each deflected light beam to a photo conductor is held in a hold box, and is concealed from the exterior The said setting means modulation-initiation stage within the period of 1 scan of each light beam, It is characterized by enabling a setup for said storage means of the modulation period die length within the modulation initiation stage making one scan of each light beam into a unit, and the period of 1 scan of each light beam, and enabling adjustment of the inclination of the scan locus of the light beam on a photo conductor, and a curve of said adjustment device.

[0044] In the condition that said scanner is held in a hold box and concealed from the exterior in invention according to claim 13 Since a setup of a setting means for a storage means is enabled in each parameter (a modulation initiation stage and modulation period die length) and adjustment of the inclination of the scan locus of the light beam on a photo conductor and a curve of an adjustment device is enabled The need of working removing the lid of a hold box so that a scanner may be exposed also when said each parameter is set up or an adjustment device adjusts a side register, a lead register, a scale factor, a scanning-line inclination, and a scanning-line curve through a setting means for example, etc. is lost.

[0045] in addition, in considering as the hand-regulation device which indicated the adjustment device to claim 12 in invention of claim 13 What is necessary is just to arrange the driven section for applying the stress to the predetermined direction manually out of a hold box at least among hand-regulation devices (the stress applied to the driven section). The stress transfer section transmitted to a predetermined optic as force to which the variation rate of the predetermined optic is carried out, and a predetermined optic may also be arranged out of a hold box so that the inclination or curve degree of a scan locus of a light beam may change.

[0046]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example of the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. The color picture formation equipment 10 as image formation equipment concerning this invention is shown in drawing 1 . Color picture formation equipment 10 is equipped with three conveyance rollers 12A-12C, the endless imprint

belt 14 almost wound around the conveyance rollers 12A-12C, and the imprint roller 16 by which opposite arrangement was carried out with conveyance roller 12C on both sides of the imprint belt 14.

[0047] Above the imprint belt 14, photo conductor drum 18Y for the photo conductor drum 18 K and yellow (Y) image formation for black (K) image formation and photo conductor drum 18C for the photo conductor drum 18 M and cyanogen (C) image formation for MAZENDA (M) image formation are arranged by abbreviation regular intervals along the migration direction (the direction of drawing 1 arrow-head A) of the imprint belt 14 when the rotation drive of the imprint belt 14 is carried out. Each photo conductor drum 18 is respectively arranged so that the migration direction of the imprint belt 14 and an axis may cross at right angles.

[0048] In addition, below, the notation of K/Y/M/C is attached and distinguished to the sign of each part like the above to K, Y, M, and the part prepared for C each color of every.

[0049] Around each photo conductor drum 18, two or more beam scanner 30 (it mentions later for details) which the electrification machine 20 for electrifying the photo conductor drum 18 is arranged respectively, irradiates a laser beam respectively at each photo conductor drum 18 charged above each photo conductor drum 12, and forms an electrostatic latent image in each photo conductor drum 18 is arranged.

[0050] The perimeter of each photo conductor drum 18 is met in the hand of cut of the photo conductor drum 18. Rather than a laser beam exposure location moreover, to the downstream The electrostatic latent image formed on the photo conductor drum 18 with the toner of a predetermined color (K, Y, M, or C) The development counter 22 in which develop negatives and a toner image is made to form, the imprint machine 24 which imprints the toner image formed on the photo conductor drum 18 to the imprint belt 14, and the cleaning machine 26 from which the toner left behind to the photo conductor drum 18 is removed are arranged in order.

[0051] The toner image of a mutually different color formed in each photo conductor drum 18 is respectively imprinted by the imprint belt 14 so that it may overlap mutually on the belt side of the imprint belt 14. Thereby, the toner image of a color is formed on the imprint belt 14, and the toner image of the formed color is imprinted by the imprint material 28 sent in between conveyance roller 12C and the imprint roller 16. And the imprint material 28 is sent into the anchorage device which is not illustrated, and it is fixed to the imprinted toner image. Thereby, a color picture (full color image) is formed on the imprint material 28.

[0052] Next, with reference to drawing 1 and drawing 2, two or more beam scanner 30 is explained. As for two or more beam scanner 30, the rotating polygon 34 (it corresponds to a deflection means according to claim 13) to which a base configuration is equipped with the abbreviation rectangle-like casing 32 (correspondence: a hold box according to claim 13 also drawing 3 reference), and rotates it by the motor which is not illustrated in the abbreviation center section of casing 32 at high speed is arranged. in one edge of casing 32, LD36Y which injects the laser beam semiconductor laser (the light source according to claim 13 -- correspondence: -- it is hereafter called LD) 36K which inject the laser beam for the exposure to photo conductor drum 18K, and for the exposure to photo conductor drum 18Y is respectively arranged near the corner along the direction which intersects perpendicularly with the axis of a rotating polygon 34.

[0053] Collimator lens 38K and the flat-surface mirror 40 are arranged in order at the laser beam injection side of LD36K. The laser beam K injected from LD36K is made the parallel flux of light by collimator lens 38K, and incidence is carried out to the flat-surface mirror 40. Moreover, collimator lens 38Y and the flat-surface mirror 42 are arranged in order at the laser beam injection side of LD36Y, after the laser beam Y injected from LD36Y is made the parallel flux of light by collimator lens 38Y, it is reflected by the flat-surface mirror 42, and incidence of it is carried out to the flat-surface mirror 40.

[0054] The ftheta lens 44 is arranged between the flat-surface mirror 40 and the rotating polygon 34, and after penetrating the ftheta lens 44, carrying out incidence to a rotating polygon 34 and reflecting and deviating by the rotating polygon 34, the laser beam K reflected by the flat-surface mirror 40 and the laser beam Y are constituted so that the ftheta lens 44 may be penetrated again (the so-called double-pass configuration: refer to drawing 1).

[0055] The location where LD36K and LD36Y met in the direction of an axis of a rotating

polygon 34 (it corresponds in the direction of vertical scanning) is different, and since incidence of a laser beam K and the laser beam Y is respectively carried out to a rotating polygon 34 by different angle of incidence along the direction of vertical scanning, incidence of the laser beams K and Y which penetrated the ftheta lens 44 twice is carried out to the separate flat-surface mirrors 46K and 46Y.

[0056] and the laser beam K has been arranged by flat-surface mirror 46K in the location which corresponds above photo conductor drum 18K — cylindrical — incidence is carried out to mirror 48K, and cylindrical — it is injected towards mirror 48K to photo conductor drum 18K, and the peripheral surface top of photo conductor drum 18K is scanned. Moreover, incidence of the laser beam Y is carried out to cylindrical mirror 48Y arranged in the location which corresponds above photo conductor drum 18Y by flat-surface mirror 46Y, it is injected towards photo conductor drum 18Y from cylindrical mirror 48Y, and has the peripheral surface top of photo conductor drum 18Y scanned.

[0057] In addition, as shown in drawing 3, on the whole, the upper part of casing 32 is concealed with the lid 50. Opening 50A of the shape of a rectangle for a laser beam to pass is drilled in the center of abbreviation of a lid 50, and the cylindrical mirrors 48K and 48Y are arranged on the top face of a lid 50 so that opening 50A may be straddled.

[0058] On the other hand, on both sides of the rotating polygon 34 of the casing 32 interior, LD36C which injects the laser beam LD36M which inject the laser beam for the exposure to photo conductor drum 18M, and for the exposure to photo conductor drum 18C is respectively arranged near the corner in the edge of the opposite side of the arrangement location of LD36K and LD36Y.

[0059] Collimator lens 38C and the flat-surface mirror 52 are arranged in order at the laser beam injection side of LD36C, the laser beam C injected from LD36C is made the parallel flux of light by collimator lens 38C, and incidence is carried out to the flat-surface mirror 52. Moreover, collimator lens 38M and the flat-surface mirror 54 are arranged in order at the laser beam injection side of LD36M, after the laser beam M injected from LD36M is made the parallel flux of light by collimator lens 38M, it is reflected by the flat-surface mirror 54, and incidence of it is carried out to the flat-surface mirror 52.

[0060] The ftheta lens 56 is arranged between the flat-surface mirror 52 and the rotating polygon 34, and after penetrating the ftheta lens 56, carrying out incidence to a rotating polygon 34 and reflecting and deviating by the rotating polygon 34, the laser beam C reflected by the flat-surface mirror 52 and the laser beam M are constituted so that the ftheta lens 56 may be penetrated again.

[0061] The location where LD36C and LD36M met in the direction of an axis of a rotating polygon 34 (it corresponds in the direction of vertical scanning) is different, and since incidence of a laser beam C and the laser beam M is respectively carried out to a rotating polygon 34 by different angle of incidence along the direction of vertical scanning, incidence of the laser beams C and M which penetrated the ftheta lens 56 twice is carried out to the separate flat-surface mirrors 46C and 46M.

[0062] And incidence of the laser beam C is carried out to cylindrical mirror 48C arranged in the location which corresponds above photo conductor drum 18C by flat-surface mirror 46C, it is injected towards photo conductor drum 18C from cylindrical mirror 48C, and has the peripheral surface top of photo conductor drum 18C scanned. moreover, the laser beam M has been arranged by flat-surface mirror 46M in the location which corresponds above photo conductor drum 18M — cylindrical — incidence is carried out to mirror 48M, and cylindrical — it is injected towards mirror 48M to photo conductor drum 18M, and the peripheral surface top of photo conductor drum 18M is scanned.

[0063] Since incidence of laser beams K and Y and the laser beams C and M is carried out to the field where a rotating polygon 34 counters, as an arrow head shows to drawing 2 respectively, laser beams K and Y and laser beams C and M are scanned by hard flow so that more clearly than the above. In addition, also about the cylindrical mirrors 48C and 48M, as shown in drawing 3, it is arranged on the top face of a lid 50 so that opening 50A drilled by the lid 50 of casing 32 may be straddled.

[0064] The pickup mirror (flat-surface mirror) 58 is arranged so that the scan locus of the laser

beams K, Y, M, and C respectively reflected by the cylindrical mirrors 48K, 48Y, 48M, and 48C may be crossed near the pars basilaris ossis occipitalis of casing 32. The pickup mirror 58 is arranged among the scan loci of a laser beam near the scan initiation side edge section (SOS:Start Of Scan) of laser beams K and Y (i.e., near the scan termination side edge section (EOS:End Of Scan) of laser beams M and C).

[0065] As shown in drawing 3, opening 50B for each laser beam which incidence was carried out to the pickup mirror 58, and was reflected to pass is drilled by the lid 50 of casing 32, and the sensor substrate 60 is arranged in the location which can receive the laser beam which passed opening 50B. The sensor substrate 60 is attached in the top face of a lid 50 through the bracket 62.

[0066] The sensor substrate 60 top is crossed respectively and laser beams K, Y, M, and C scan it, as an alternate long and short dash line shows to drawing 4 as an example. Along with the scan locus of each laser beam, the horizontal-scanning location detection sensor 64 and the vertical-scanning location detection sensor 66 are respectively arranged by the sensor substrate 60. In addition, the passage detection means according to claim 8 and the vertical-scanning location detection sensor 66 support respectively the location detection means according to claim 8, and the horizontal-scanning location detection sensor 64 constitutes a part of detection means of this invention. The horizontal-scanning location detection sensor 64 is a photosensor which outputs the signal with which the level of an output signal differs in the time of having not passed with the time of the laser beam having passed the light sensing portion (part of the shape of a rectangle shown in drawing 4) formed in the sensor chip.

[0067] As the vertical-scanning location detection sensor 66 (PSD) is shown in drawing 5 (A), while Electrodes 66A and 66B are formed in the both ends of a component As terminal 66C for bias voltage impression is connected and constituted and it is shown in drawing 5 (B), an equal circuit It has the composition that a current source 162, diode 164, a junction capacitance 166, and resistance 168 were connected to juxtaposition to the positioning resistance 160 (a sign 170 is bias voltage), and the positioning resistance 160 can detect the incidence location of a light beam.

[0068] The detection signal outputted below from horizontal-scanning location detection sensor 64K corresponding to a laser beam K In addition, "SOS (K)", The detection signal outputted from horizontal-scanning location detection sensor 64Y corresponding to a laser beam Y "SOS (Y)", The detection signal outputted from "EOS (M)" and horizontal-scanning location detection sensor 64C corresponding to a laser beam C in the detection signal outputted from horizontal-scanning location detection sensor 64M corresponding to a laser beam M is called "EOS (C)", and is distinguished.

[0069] Moreover, the vertical-scanning location detection sensor 66 detects the passage location of the laser beam which met in the direction of vertical scanning (longitudinal direction of the sensor substrate 60 in drawing 4) which intersects perpendicularly with the scanning direction of a laser beam, and outputs the signal of the level corresponding to the detected passage location. The detection signal outputted below from vertical-scanning location detection sensor 66K corresponding to a laser beam K "PSD (K)", The detection signal outputted from vertical-scanning location detection sensor 66Y corresponding to a laser beam Y "PSD (Y)", The detection signal outputted from "PSD (M)" and vertical-scanning location detection sensor 66C corresponding to a laser beam C in the detection signal outputted from vertical-scanning location detection sensor 66M corresponding to a laser beam M is called "PSD (C)", and is distinguished.

[0070] In addition, although the pickup mirror 58 and the sensor substrate 60 were formed in K, Y, M, and C each color one above, it is not limited to this and you may prepare according to an individual for every color.

[0071] Next, the device for amending the inclination of the scan locus of a laser beam and a curve is explained. In addition, the above-mentioned device is respectively added to each cylindrical mirrors 48K, 48Y, 48M, and 48C corresponding to each laser beam, and below, these are named the cylindrical mirror 48 generically and it explains them.

[0072] the blocks 72 and 74 with which the cylindrical mirror 48 was attached in the both ends of the long picture-like frame 70 and this frame 70 by **** with the cross-section mold of L

characters (refer to drawing 3), and Lobes 72A and 74A were respectively formed along with the longitudinal direction of the cylindrical mirror 48 as shown in drawing 6 — since — it is held at the holder 76 which changes (the longitudinal direction both ends of the cylindrical mirror 48 hold in detail).

[0073] As shown in drawing 7 , radii-like notch 72B is formed in lobe 72A of block 72, and the shaft 80 with which the shot 78 was attached in the location corresponding to notch 72B of block 72 at the tip is set up by the top face of a lid 50. The shot 78 is arranged so that the inside of notch 72B may be contacted, and it is pinched by the flat spring 84 and block 72 which were attached in the block 72 according to **** 82. Therefore, the holder 76 is made rotatable as a core in the shot 78.

[0074] On the other hand, the supporter material 86 in which the slot of the shape of V character for holding lobe 74A of block 74 was formed is attached in the location corresponding to the block 74 of the top face of a lid 50 fixed. Lobe 74A of block 74 is arranged at said V character Mizouchi, and is pressed by the energization force of the flat spring 88 attached in the supporter material 86 with the rivet in the base of a V character slot, and the direction to approach. Moreover, the through tube is drilled in lobe 74A of block 74, a female screw is formed in this through tube, and the adjusting screw 90 is screwing.

[0075] Where an adjusting screw 90 is screwed in here until the tip of an adjusting screw 90 projected a little from lobe 74A. The amount of protrusions at adjusting-screw 90 tip from lobe 74A changes in proportion to the rotation of an adjusting screw 90. By change of this amount of protrusions Lobe 74A of block 74 resists the energization force of a flat spring 88, and is displaced in the direction corresponding to the change direction of the amount of protrusions, and a holder 76 and the cylindrical mirror 48 rotate a shot 78 as a core in connection with this variation rate. Thereby, the inclination of the scan locus on the photo conductor drum 18 of the laser beam reflected by the predetermined optic changes.

[0076] Since the change direction and variation of an inclination of a scan locus when rotating an adjusting screw 90 support the change direction and variation of the amount of protrusions of adjusting-screw 90 tip, they can amend the inclination of the scan locus of a laser beam also about which case shown in drawing 8 (A) by choosing the change direction (hand of cut of an adjusting screw 90) of the amount of protrusions of an adjusting screw 90.

[0077] In addition, a shot 78, the supporter material 86, the flat spring 88, and the adjusting screw 90 are equivalent to the adjustment device (in detail hand-regulation device according to claim 12) of this invention with the adjusting screw 92 described below, and the cylindrical mirror 48 supports the predetermined optic according to claim 12. Moreover, the part equivalent to the screw head of an adjusting screw 90 (and 92) is formed so that a peripheral surface may project in radial, this part supports the driven section, and the part in which the male screw is formed among adjusting screws 90 (and 92) supports the stress transfer section.

[0078] Moreover, the through tube is drilled in the longitudinal direction center section of the frame 70, a female screw is formed in this through tube, and the adjusting screw 92 is screwing. An adjusting screw 92 penetrates a frame 70, and it is screwed in until a tip will be in the condition of being in contact with the side face (non-reflector) of the cylindrical mirror 48. Here, if an adjusting screw 92 is rotated, the magnitude of the force in which the tip of an adjusting screw 92 presses the side face of the cylindrical mirror 48 will change according to the hand of cut and rotation of an adjusting screw 92, and the amount of bending of the cylindrical mirror 48 will also change according to change of this thrust.

[0079] Since the laser beam reflected by the cylindrical mirror 48 is scanned so that the bus-bar of the cylindrical mirror 48 may be imitated, the curve degree of the scan locus on the photo conductor drum 18 changes by changing said thrust. Since the change direction and variation of a curve of a scan locus when rotating an adjusting screw 92 support the change direction and variation of a change direction [of the amount of bending of the cylindrical mirror 48], and variation, i.e., adjusting screw, 92 tip location, they can amend the curve of the scan locus of a laser beam also about which case shown in drawing 8 (B) by choosing the change direction (hand of cut of an adjusting screw 92) of an adjusting-screw 92 tip location.

[0080] Next, with reference to drawing 9 and drawing 10 , the configuration including the circuit which controls the drive of LD 36K, 36Y, 36M, and 36C of the control system which controls

actuation of two or more beam scanner 30 is explained. The horizontal-scanning location detection sensor 64 and the vertical-scanning location detection sensor 66 are respectively connected to the control circuit 96, it writes out to a control circuit 96 and the timing control circuit 98 is connected. In addition, the beginning timing control circuit 98 supports the control means of this invention.

[0081] As shown in drawing 10, the control circuit 96 is constituted including the circumference circuit (other circuits are illustration abbreviations) of the Main controller 100 which consists of a microprocessor etc., and a selector 102 and interval counter 104 grade. Moreover, the control panel 106 with which the control circuit 96 was constituted including information input means, such as display means and ten keys, such as a liquid crystal display, and a touch panel, is connected (refer to drawing 9).

[0082] Moreover, video clock generation equipment 108 is connected to the control circuit 96. The video clock generation machine 110 which generates the video clock signal which specifies the timing of the modulation in every dot to a laser beam is respectively formed about K, Y, M, and C each color, and video clock generation equipment 108 is constituted.

[0083] As shown in drawing 11 (A), video clock generation machine 110K which generate the video clock signal CLK for K (K) consist of video clock generators 112 which carry out the oscillation output of the signal of constant frequency. the step frequency oscillator 114 with the single video clock generation machines 110Y, 110M, and 110C which, on the other hand, generate Y, M, the video clock signal CLK for C (Y), CLK (M), and CLK (C), and Y, M and the dividing synthesizer 116 formed for C each color of every -- since -- it is constituted.

[0084] A phase comparator 118, a low pass filter (LPF) 120, and a voltage controlled oscillator (VCO) 122 are connected to the outgoing end of the step frequency oscillator 114 at a serial, and the dividing synthesizer 116 is constituted so that the output (video clock signal) of VCO122 may be inputted into a phase comparator 118 through the programmable dividing counter 124. The frequency of the video clock signal outputted from the dividing synthesizer 116 changes with the set points inputted into the programmable dividing counter 124 from a control circuit 96.

[0085] That is, it balances in the condition that the oscillation frequency (frequency of a video clock signal) of VCO122 fell rather than set point modification before when the set point was made small, and if the set point is made high, the frequency of a video clock signal balances in the condition of having gone up rather than set point modification before. Since a video clock signal is a signal which specifies the timing of the modulation in every dot, the dot space which met the main scanning direction because the frequency of a video clock signal changes changes, and a scale factor (record range die length along the main scanning direction by the laser beam) changes.

[0086] Therefore, if the value of the data (it is called the scale-factor setting data VDATA) set as the programmable dividing counter 124 is made small when the record die length along the main scanning direction by the laser beam Y is short (a scale factor is small) as shown in drawing 11 (B) as a case 1 as opposed to the record range die length along the main scanning direction by the laser beam K, record die length (scale factor) can be made equal so that it may be shown as a case 2. Moreover, if the value of scale-factor setting data is enlarged when the record die length along the main scanning direction by the laser beam Y is longer than a laser beam K (a scale factor is large), as shown, for example in drawing 11 (B) as a case 3, said record die length (scale factor) can be made equal.

[0087] Moreover, the beginning timing control circuit 98 consists of the synchronous-clock generator 126, a Rhine initiation control circuit 128, a page initiation control circuit 130, and four AND circuits 132. While the video clock signal CLK of constant frequency (K) is inputted into the synchronous-clock generator 126 from video clock generation machine 110K, from horizontal-scanning location detection sensor 64K, it is inputted, and the detection signal SOS (K) is based on the inputted signal, and generates and outputs synchronizing clock signal SYN-CLK (refer to drawing 12 (B)).

[0088] 4 sets of circuit groups which the Rhine initiation control circuit 128 equipped with the counter circuit 134, OR circuit 136, and the flip-flop circuit 138 are prepared corresponding to four colors of K, Y, M, and C, and it is constituted. It is based on detection signal SOS(K)

synchronizing clock signal SYN-CLK and the Rhine sink setting data currently held at the Maine controller 100. The Rhine synchronizing signal LS showing the timing which starts the modulation of the laser beam in one horizontal scanning about each of four laser beams injected from each LD36 is respectively generated about four colors of K, Y, M, and C.

[0089] That is, if the detection signal SOS (K) inputted is set to a low level, a counter circuit 134 will incorporate the Rhine sink setting data as counted value from the Maine controller 100, and will perform the decrement of counted value to the timing which synchronized with synchronous-clock SYN-CLK. And a pulse signal will be outputted if counted value is set to 0. This pulse signal is inputted into a flip-flop circuit 138 through OR circuit 136, and the level of the output signal (Rhine synchronizing signal LS) from a flip-flop circuit 138 changes by making a pulse signal into a trigger (refer to drawing 12 (A)).

[0090] Thus, according to the value of the Rhine sink setting data (in drawing 1212 (A), it is written as FDATA) incorporated in a counter circuit 134, the timing (equivalent to the timing which starts the modulation of the laser beam in horizontal scanning which is 1 time) from which the level of the Rhine synchronizing signal LS changes changes, as an arrow head shows to drawing 12 (B). And a side register location also changes according to change of this timing.

[0091] Like [the page initiation control circuit 130] the Rhine initiation control circuit 128, corresponding to four colors of K, Y, M, and C, 4 sets of circuit groups equipped with the counter circuit 140, OR circuit 142, and the flip-flop circuit 144 are prepared, and are constituted.

Trigger signal TOP for determining the timing which starts conveyance of the imprint material 28 to the imprint belt 14 as the page initiation control circuit 130 is inputted. It is based on the detection signal SOS (K), trigger signal TOP, and the page sink setting data currently held at the Maine controller 100. The page synchronizing signal PS showing the timing which starts the modulation of the laser beam in the scan of the laser beam for 1 page about each of four laser beams injected from each LD36 is respectively generated about four colors of K, Y, M, and C.

[0092] That is, if trigger signal TOP is set to a low level, a counter circuit 140 will incorporate page sink setting data as counted value from the Maine controller 100, and will perform the decrement of counted value to the timing which synchronized with the detection signal SOS (K). And a pulse signal will be outputted if counted value is set to 0. This pulse signal is inputted into a flip-flop circuit 144 through OR circuit 142, and the level of the output signal (page synchronizing signal PS) from a flip-flop circuit 144 changes by making a pulse signal into a trigger (refer to drawing 13 (A)).

[0093] Thus, according to the value of the page sink setting data (in drawing 13 (A), it is written as SDATA) incorporated in a counter circuit 140, the timing (equivalent to the timing which starts the modulation of the laser beam in the scan of the laser beam which is 1 page) from which the level of the page synchronizing signal PS changes is an one-line unit, and as an arrow head shows to drawing 13 (B), it changes. And a lead register location also changes according to change of this timing.

[0094] It connects with the Rhine initiation control circuit 128 and the page initiation control circuit 130 respectively, and AND circuit 132 outputs respectively the synchronizing signal SYN equivalent to the AND of the Rhine synchronizing signal LS and the page synchronizing signal PS about four colors of K, Y, M, and C.

[0095] LD modulation / drive circuit 146 is connected to the beginning timing control circuit 98, and the synchronizing signals SYN (K), SYN (Y), and SYN corresponding to each color (M) and SYN (C) are inputted into LD modulation / drive circuit 146. Moreover, LD modulation / drive circuit 146 is connected also to video clock generation equipment 108, and the video clock signal CLK corresponding to each color (K), CLK (Y), CLK (M), and CLK (C) are inputted respectively. Furthermore, the color picture data which decompose into K, Y, M, and C4 color, and express the color picture which should be formed on the imprint material 28 are inputted into LD modulation / drive circuit 146.

[0096] LD modulation / drive circuit 146 controls the drive of each LD36 so that it is the timing which synchronized with the video clock signal CLK corresponding to the same color within the period specified by the synchronizing signal SYN corresponding to the same color from each of LD 36K, 36Y, 36M, and 36C and the laser beam modulated according to the image data corresponding to the same color is injected respectively. Thereby, a laser beam is respectively

injected from each LD36, the injected laser beam is respectively deflected with rotation of a rotating polygon 34, and photo conductor drum 18K,Y [18], and 18M and 18C top is scanned respectively.

[0097] Next, as an operation of this operation gestalt, color gap amendment (an activity and processing) of the color picture formed by image formation equipment 10 is explained in order.

[0098] The first color gap amendment is performed at the time of the manufacture assembly of (1) two or more beam scanner 30, and it is an amendment implementation item at this time. (1-1) They are a lead register, a scanning-line (1-2) inclination, and a scanning-line (1-3) curve. In case amendment of the lead register of (1-1) generally assembles optical system, it is tuning surely performed, adjusts locations, postures, etc. of an optic, such as a reflective mirror which constitutes the optical system of two or more beam scanner 30, and doubles optical alignment with a nominal condition. Lead register amendment of (1-1) also has the operation of it being equivalent to the coarse control of the lead register in this operation gestalt, and storing a gap of a lead register within controllable limits in advance of fine tuning of the lead register mentioned later.

[0099] Amendment of the scanning-line inclination of (1-2) amends the inclination of the scan locus of a laser beam by operating an adjusting screw 90, measuring respectively the direction and magnitude of an inclination of a scan locus, and adjusting the include angle of the holder 76 of the cylindrical mirror 48 with the inspection metering device (not shown) of a scanner 30, about four laser beams injected from a scanner 30. In addition, it is equivalent to the coarse control of the scanning-line inclination in this operation gestalt also about amendment of the scanning-line inclination of (1-2).

[0100] Amendment of a scanning-line curve of (1-3) amends the inclination of the scan locus of a laser beam by operating an adjusting screw 92, measuring the direction and magnitude of a curve of a scan locus respectively, and adjusting the amount of bending of the cylindrical mirror 48 with the inspection metering device (not shown) of a scanner 30, about four laser beams injected from a scanner 30. In addition, about amendment of a scanning-line curve of (1-3), it is equivalent to fine tuning of the scanning-line curve in this operation gestalt, and adjustment of a scanning-line curve is not carried out after the manufacture assembly of a scanner 30.

[0101] The next color gap amendment is performed at the time of loading of two or more beam scanner 30 to (2) image-formation equipment 10, and it is an amendment implementation item at this time. (2-1) They are a side register, a lead (2-2) register, a scale factor (2-3), and a scanning-line (2-4) inclination. Amendment of each [the following - (2-1) (2-4)] item is explained with reference to the flow chart of the initial amendment processing of a color gap shown in drawing 14 .

[0102] At step 200, the evaluation test chart for evaluating extent of a color gap is created. While incorporating the image data of the test chart image beforehand memorized by 1st storage means 100A, such as ROM, on the occasion of creation of this evaluation test chart various kinds of setting data (the Rhine sink setting data FDATA (K) --) which specify the modulation timing of each laser beam memorized by 2nd storage means 100B of a non-volatile which can rewrite the contents of storage, such as EEPROM The FDATA (Y), FDATA (M), and FDATA(C) page sink setting data SDATA (K) SDATA (Y), SDATA (M), SDATA (C), and the scale-factor setting data VDATA (K) VDATA (Y), VDATA (M), and VDATA (C) are incorporated, and each LD36 is driven so that each laser beam may be modulated to the predetermined timing according to the incorporated setting data according to the image data of a test chart image.

[0103] In addition, when two or more beam scanner 30 is carried in image formation equipment 10 and processing of step 200 is performed first, the default etc. is set as 2nd storage means 100B as various kinds of setting data mentioned above.

[0104] Four laser beams injected from each LD36 are respectively deflected by the single rotating polygon 34, are injected towards the ftheta lens 44 (or 56) and the photo conductor drum 18 which corresponds through the optic of cylindrical mirror 48 grade, and have the peripheral surface top of the photo conductor drum 18 charged with the electrification vessel 20 scanned. The electrostatic latent image of the test chart image formed on the peripheral surface of the photo conductor drum 18 because a laser beam scans is developed as a toner image of the color which changes mutually with development counters 22, and the color picture (test

chart image) formed because the toner image of each color piles up on the belt side of the imprint belt 14 is imprinted to the imprint material 28. And the imprint material 28 by which the test chart image was imprinted is discharged out of the airframe of image formation equipment 10 through fixing processing.

[0105] At the following step 202, it judges whether the image quality of the created test chart image is proper. An operator (assembly-operation company) views the test chart image currently formed in the discharged imprint material 28, and authorizes whether K, Y, M, and C each color is in agreement about each item of a side (2-1) register, a lead (2-2) register, a scale factor (2-3), and a scanning-line (2-4) inclination (is amendment unnecessary or not?). And the assay result for every item is inputted through a control panel 106.

[0106] When it is judged by the operator that amendment is required about a specific item (or all items), it is denied, the judgment of step 202 carries out step 204 HE shift, and correction of which [whether it is contained in the item judged that amendment is required any of a side (2-1) register, a lead (2-2) register, and a scale factor (2-3) they are and] setting data judges whether it is the need.

[0107] Although it shifts to step 210 when the judgment of step 204 is denied, when said judgment is affirmed, it shifts to step 206, and the message which requests correction of the setting data corresponding to the item judged that amendment is required from an operator is displayed on a control panel 106, and an operator is made to correct said setting data.

Correction of this setting data is equivalent to amendment of the side register of (2-1), amendment of the lead register of (2-2), and amendment of the scale factor of (2-3).

[0108] If an operator operates a control panel 106 and corrects setting data, at the following step 208, the setting data memorized by 2nd storage means 100B will be updated and memorized with the setting data corrected by the operator. Thus, 2nd storage means 100B supports the storage means of this invention, and the control panel 106 supports the setting means according to claim 7.

[0109] At step 210, it judges whether the activity by the operator was completed, and it stands by until a judgment is affirmed. When the scanning-line (2-4) inclination is contained in the item judged that amendment is required by the operator, an adjusting screw 90 is operated based on a test chart image, and the inclination of the scan locus of a laser beam is amended by adjusting the include angle of the holder 76 of the cylindrical mirror 48 in the meantime.

[0110] This will support amendment of the scanning-line inclination of (2-4), and fine tuning of the scanning-line inclination in this operation gestalt will be performed by this amendment. In addition, since the adjusting screw 90 is exposed out of the casing 32 of two or more beam scanner 30 so that clearly also from drawing 3, on the occasion of the above-mentioned tuning, a lid 50 is removed, it is not necessary to do the complicated activity of exposing the casing 32 interior, and tuning is saved labor.

[0111] If the judgment of step 210 is affirmed, it will return to step 200. Therefore, the amendment (correction of setting data and adjustment of an adjusting screw 90) about the item judged that before the judgment of step 202 being affirmed (that is, each item of a side (2-1) register, a lead (2-2) register, a scale factor (2-3), and a scanning-line (2-4) inclination being amended completely) needs to be amended and re-creation of an evaluation test chart will be repeated.

[0112] If the judgment of step 202 is affirmed, color gap amendment will be ended, it will shift to step 212, and the condition current at step 212 or subsequent ones will be memorized. That is, at step 212, the difference tKM of the timing as which the difference tKY of the timing as which horizontal-scanning location detection sensor 64Y detects a laser beam Y on the basis of the timing as which horizontal-scanning location detection sensor 64K detect a laser beam K, and horizontal-scanning location detection sensor 64M detect a laser beam M, and horizontal-scanning location detection sensor 64C measure the difference tKC of the timing which detects a laser beam C (refer to drawing 16 (A)).

[0113] Measurement of the difference (interval) of the above-mentioned timing is realizable by making sequential selection of the detection signal inputted into the interval counter 104 by the selector 102, and carrying out counting of the pulse number of synchronous-clock SYN-CLK between each interval respectively with the interval counter 104 out of the detection signals

SOS (Y), EOS (M), and EOS (C) outputted from the horizontal-scanning location detection sensors 64Y, 64M, and 64C.

[0114] Moreover, at the following step 214, the direction location of vertical scanning of laser beams K, Y, M, and C is measured by the vertical-scanning location detection sensors 66K, 66Y, 66M, and 66C. and the measurement result (the interval measurement data IDATA (KY) →) of an interval [in / at the following step 216 / step 212] the measurement result (the direction location measurement data PDATA of vertical scanning (K) →) of the direction location of beam vertical scanning in IDATA (KM), IDATA (KC), and step 214 It memorizes to 2nd storage means 100B by using PDATA (Y), PDATA (M), and PDATA (C) as an initial data, and initial amendment processing of a color gap is ended.

[0115] A color gap is respectively amended by the color gap amendment mentioned above about each item of a side register, a lead register, a scale factor, a scanning-line inclination, and a scanning-line curve, and it will be in the condition which can be shipped as image formation equipment 10. Since the scanning-line inclination and the scanning-line curve are amended by adjusting screws 90 and 92, each laser beam is modulated to the predetermined timing according to the setting data set up by previous initial amendment processing of a color gap and a color picture is formed, the side register, lead register, and scale factor of the image processing system 10 shipped of each color also correspond.

[0116] However, the arrangement location of each optic which constitutes two or more beam scanner 30 changes with change of the ambient temperature of image formation equipment 10, the temperature rises of the image formation equipment 10 interior by a working state continuing, etc. For this reason, color gap amendment After shipping (3) image-formation equipment 10, also sometimes (at the time of operation), it is usually carried out regularly (for example, inside of the waiting period which is working and is not performing image formation etc.). Amendment implementation item at this time (3-1) They are a side register and (3-2) a lead register.

[0117] the following — and (3-1) (3-2) explains amendment of both items with reference to the flow chart of the color gap automatic amendment processing shown in drawing 15. At step 230, Intervals tKY, tKM, and tKC are measured with the interval counter 104 like step 212 of initial amendment processing (drawing 14) of a color gap explained previously. At the following step 232, it judges whether the interval measured at step 230 is changed to the interval which the interval measurement data memorized as an initial data express to 2nd storage means 100B.

This judgment supports "detection of fluctuation of the physical relationship between each light beam" by the detection means of this invention. Moreover, since fluctuation is detected as compared with an initial data, the detection means according to claim 9 is also supported. It shifts to step 238, without processing in any way, when the judgment of step 232 is denied.

[0118] On the other hand, since the setting data which specify the modulation timing of a laser beam have not been changed, when changing the measurement value of an interval, there is possibility that the side register for every color will shift (refer to "a horizontal-scanning color gap" shown in drawing 16 (B)), according to the cause of the arrangement location of the optic which constitutes two or more beam scanner 30 having changed. For this reason, when the judgment of step 232 is affirmed, it shifts to step 234, and the Rhine sink setting data are updated according to the fluctuation of the interval measurement result measured at step 230 to the interval which an initial data expresses. Step 234 supports the amendment means (in detail claim 10 and an amendment means according to claim 11) of this invention.

[0119] Renewal of this Rhine sink setting data can be performed by changing the side register location of other colors on the basis of K like updating the Rhine sink setting data FDATA about Y (Y) (in this case, the beginning timing by the laser beam Y changing, as it wrote "it shifts" to drawing 16 (A)), when changing Interval tKY. And 2nd storage means 100B is made to memorize the updated Rhine sink setting data at the following step 236.

[0120] The above-mentioned processing is equivalent to amendment of the side register of (3-1), and a side register is automatically amended by feedback control. Thereby, the modulation of the laser beam in subsequent image formation processings will be performed to the timing according to the updated Rhine sink setting data, and can prevent that the side register for every color shifts irrespective of temperature fluctuation etc.

[0121] In addition, since the timing from which the level of the Rhine synchronizing signal LS changes changes considering one period of synchronous-clock SYN-CLK as a unit to the value change of the Rhine sink setting data FDATA, the smallest unit of amendment of a side register supports the dot pitch along a main scanning direction, but if the period of synchronous-clock SYN-CLK is made small (it is about a frequency), it cannot be overemphasized that a side register can be adjusted more finely.

[0122] At the following step 238, the direction location of vertical scanning of laser beams K, Y, M, and C is measured by the vertical-scanning location detection sensors 66K, 66Y, 66M, and 66C like step 214 of initial amendment processing (drawing 14) of a color gap explained previously. At the following step 240, it judges whether the direction location of vertical scanning of each laser beam measured at step 238 is changed to the direction location of vertical scanning which the direction location measurement data of vertical scanning memorized as an initial data express to 2nd storage means 100B. Since this judgment also supports "detection of fluctuation of the physical relationship between each light beam" by the detection means of this invention and has detected fluctuation as compared with an initial data, the detection means according to claim 9 is also supported. When the judgment of step 240 is denied, color gap automatic amendment processing is ended.

[0123] On the other hand, when changing the measurement value of the direction location of vertical scanning, there is possibility that the lead register for every color will shift, according to the cause of the arrangement location of the optic which constitutes two or more beam scanner 30 having changed. For this reason, when the judgment of step 240 is affirmed, it shifts to step 242, and page sink setting data are updated based on the fluctuation of the direction location of vertical scanning measured at step 238 to the direction location of vertical scanning which an initial data expresses. This step 242 supports the amendment means (in detail claim 10 and an amendment means according to claim 11) of this invention.

[0124] Renewal of this page sink setting data is based on the amount of fluctuation of the direction location of vertical scanning about a laser beam K. The difference (the amount of gaps of the direction of vertical scanning of the scanning line of the laser beam of a predetermined color to the scanning line of a laser beam K) in the amount of fluctuation of the direction location of vertical scanning about the laser beam of a predetermined color is calculated. Only the value which *(ed) the result of an operation at intervals of the scanning line of the direction of vertical scanning can be performed like updating the page sink setting data SDATA of a predetermined color by changing the lead register location of other colors on the basis of K. And 2nd storage means 100B is made to memorize the updated Rhine sink setting data at the following step 244.

[0125] The above-mentioned processing is equivalent to amendment of the lead register of (3-2), and a lead register is automatically amended by feedback control. Thereby, the modulation of the laser beam in subsequent image formation processings will be performed to the timing according to the updated page sink setting data, and can prevent that the lead register for every color shifts irrespective of temperature fluctuation etc.

[0126] In addition, if a block diagram shows the processing based on the output signal from the vertical-scanning location detection sensor 66, it will become like drawing 5 (C). That is, the signal of the voltage level [sensor / 66 / (PSD) / vertical-scanning location detection] according to the laser beam incidence location (the direction of vertical scanning) to PSD66 is outputted, and this signal is amplified with amplifier 172 and it is inputted into the electrical-potential-difference comparator 174. The programmed voltage V inputted into the electrical-potential-difference comparator 174 is an electrical potential difference when amplifying the signal outputted from PSD66 with amplifier 172, when incidence of the laser beam is carried out to an expected location, and from the electrical-potential-difference comparator 174, the signal equivalent to a gap of the incidence location of the laser beam to said expected incidence location is outputted. This output is changed into digital data by A/D converter 176, and it is used for the operation of the correction value in the vertical-scanning arithmetic circuit 178.

[0127] By the way, even if the installation environment of image formation equipment 10 changes sharply or it performs color gap automatic amendment processing in the relative position of the photo conductor drums 18K, 18Y, 18M, and 18C having changed a lot etc., a color gap cannot be

canceled, but image quality degradation arises. As mentioned above, when (4) image quality deteriorates, initial amendment processing (drawing 14 R> 4) of a color gap in which it explained previously is performed again, and each item of a side (4-1) register, a lead (4-2) register, a scale factor (4-3), and a scanning-line (4-4) inclination is amended.

[0128] With this operation gestalt, since color gap automatic amendment processing is regularly performed at the time of operation of image formation equipment 10, the frequency which the need of carrying out color gap amendment by image quality degradation of (4) produces can be reduced sharply. In addition, if the color gap amendment in each stage explained above is summarized, it will become as it is shown in the next table 1.

[0129]

[Table 1]

	(1) 走査装置組立時の補正	(2) 画像形成装置への走査装置搭載時の補正	装置出荷後の補正	
			(3) 通常時	(4) 画質劣化時
サイドレジ		(2-1) ラインシンク設定データの設定	(3-1) フィードバック制御	(4-1) ラインシンク設定データの設定
リードレジ	(1-1) 調整ネジでの調整 (粗調整)	(2-2) ページシンク設定データの設定	(3-2) フィードバック制御	(4-2) ページシンク設定データの設定
倍率		(2-3) 倍率設定データの設定		(4-3) 倍率設定データの設定
走査線傾き	(1-2) 調整ネジでの調整 (粗調整)	(2-4) 調整ネジでの調整 (微調整)		(4-4) 調整ネジでの調整 (微調整)
走査線湾曲	(1-3) 調整ネジでの調整 (粗/微調整)			
補正に使用するデータ	検査計測装置の出力	評価テストチャート	走査装置内センサ出力	評価テストチャート

In addition, although control of modulation timing etc. was performed on the basis of K among each color of K, Y, M, and C in the above, it cannot be overemphasized that you may process on the basis of other colors.

[0130] Moreover, although the scanning-line curve was amended above at the time of the assembly of a scanner 30, after not being limited to this and assembling a scanner 30, it cannot be overemphasized that it may be or a scanning-line curve may be amended. Since the adjusting screw 92 for amending a scanning-line curve is exposed, the scanner 30 concerning especially this operation gestalt can amend a scanning-line curve easily.

[0131] Moreover, although the control panel 106 was explained to the example as a setting means according to claim 7 above, it is also possible for it not to be limited to this and to use the body of image formation equipment, a disengageable keyboard, a personal digital assistant or small built-in-test equipment, etc. as a setting means.

[0132] furthermore, the modulation initiation timing (the modulation timing of each light beam —) of each laser beam which set up and updated the Rhine sink setting data above, and met the main scanning direction of a laser beam Although the side register (relative location gap along the light beam scanning direction of two or more images) was amended by making it change fairly in detail at the modulation initiation stage within the period of 1 scan of each light beam Amendment of a side register is not limited above and the memory for memorizing the image data for every color of K, Y, M, and C for example, is respectively prepared corresponding to each color (the storage region of single memory may be divided and you may make it correspond to each color). The address at the time of making corresponding memory memorize the image data showing the color picture which should be formed on the imprint material 28 of each color The amount of side register amendments obtained by authorizing a side register to a test chart image, Or it responds to fluctuation of the interval measured by the interval counter 104. It shifts relatively along the direction corresponding to the scanning direction of a laser beam (the

field where image data is not memorized among the storage regions of each memory). If it fills with the data of a value by which a laser beam is not substantially injected from LD36 when it uses for the modulation of LD36, the various good amendments of which after-mentioned is done similarly. It may be made to amend a side register, without changing the modulation initiation timing of each laser beam along a main scanning direction in reading data only sequentially from each memory, and inputting into LD modulation / drive circuit 146 on the occasion of the modulation of four laser beams. The above-mentioned processing supports what "the image data used for the modulation of a light beam is operated for."

[0133] moreover, the modulation initiation timing (the modulation timing of each light beam --) of each laser beam which set up and updated page sink setting data above, and met in the direction of vertical scanning of a laser beam. Although the lead register (relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more images) was amended by making it change fairly at the modulation initiation stage to make one scan of each light beam into a unit in detail. It is not limited above about amendment of a lead register, and the memory for memorizing image data for example, is respectively prepared corresponding to each color. The address at the time of making corresponding memory memorize the image data showing the color picture which should be formed on the imprint material 28 of each color. The amount of lead register amendments obtained by authorizing a lead register to a test chart image, Or it responds to fluctuation of the direction location of vertical scanning of each laser beam detected by the vertical-scanning location detection sensor 66. Shift relatively along the direction corresponding to the direction of vertical scanning of a laser beam, and the modulation of four laser beams is faced. It may be made to amend a lead register, without changing the modulation initiation timing of each laser beam which met in the direction of vertical scanning in reading data only sequentially from each memory, and inputting into LD modulation / drive circuit 146. What the above-mentioned processing also "operates the image data used for the modulation of a light beam for" is supported.

[0134] moreover, the dot space (the modulation timing of each light beam --) which scale-factor setting data were set up above, and the frequency of a video clock signal was changed, and met the main scanning direction. Although the scale factor (difference of relative size along the light beam scanning direction of two or more images) was amended by changing the modulation period die length within the period of 1 scan of a light beam in detail. It is not limited above about amendment of a scale factor, and the memory for memorizing image data for example, is respectively prepared corresponding to each color. It responds to the amount of scale-factor amendments obtained by authorizing a scale factor to a test chart image in the image data showing the color picture which should be formed on the imprint material 28 of each color. After expanding or reducing along the direction corresponding to the main scanning direction of a laser beam, make memory memorize, and the modulation of four laser beams is faced. It may be made to amend a scale factor, without changing the modulation period die length within the period of 1 scan of a laser beam in reading data only sequentially from each memory, and inputting into LD modulation / drive circuit 146. What the above-mentioned processing also "operates the image data used for the modulation of a light beam for" is supported.

[0135] Furthermore, the inclination of the scan locus of a laser beam is amended by rotating an adjusting screw 90 above and rotating the cylindrical mirror 48 for a shot 78 as a core. Although the inclination of the scan locus of a laser beam was amended by rotating an adjusting screw 90 and rotating the cylindrical mirror 48 for a shot 78 as a core. It is not what is limited above also about the inclination of a scan locus, or amendment of a curve. For example, the memory for memorizing image data is respectively prepared corresponding to each color. It is based on the amount of inclinations and the amount of curves of a scan locus which were obtained by authorizing the inclination of a scan locus, and a curve to a test chart image in the image data showing the color picture which should be formed on the imprint material 28 of each color. After carrying out geometrical conversion so that the inclination of said scan locus and a curve may be negated, make memory memorize, and the modulation of four laser beams is faced. It may be made to perform the inclination of a scan locus, and amendment of a curve in reading data only sequentially from each memory, and inputting into LD modulation / drive circuit 146, without rotating the cylindrical mirror 48 or performing adjustment of the mechanical location of bending

and changing an amount, or a posture. Moreover, it replaces with carrying out geometrical conversion of the image data as mentioned above, and according to the amount of inclinations of a scan locus, it may be made to shift one by one or to carry out sequential change of the read-out address at the time of reading data from memory and outputting to LD modulation / drive circuit 146 according to the amount of curves of a scan locus. What the above-mentioned processing also "operates the image data used for the modulation of a light beam for" is supported.

[0136] Moreover, although the case where electric control realized amendment of a side register lead register and a scale factor above was explained, it is also possible for it not to be limited to this and to realize by mechanical adjustment. Namely, adjustment and amendment are possible for a side register by changing time amount after an SOS signal is inputted until it starts the modulation of a light beam. Although adjustment and amendment are possible for a lead register by changing time amount after the signal showing having detected the tip of paper etc. is inputted until it starts the modulation of a light beam and adjustment and amendment are possible for a scale factor by changing the frequency of a video clock signal. Adjustment and amendment of these side register lead register and a scale factor. Since it is the adjustment and amendment on condition of the condition of the light beam scanner at the time of adjustment and amendment (two or more beam scanner 30). It is also possible to perform adjustment and amendment of a side register lead register and a scale factor, without changing the frequency of the modulation initiation timing of a light beam, or a video clock signal by adjusting the condition of a light beam scanner, if it puts in another way.

[0137] A side register and a lead register have the close relation to the alignment of the light beam injected from a light beam scanner, and, specifically, a scale factor has the relation with the optical path length of the light beam which changes along with change of alignment. Since the alignment of the light beam injected from a light beam scanner can change the include angle (or location) of the last optic for example, in a light beam scanner into arbitration by adjusting in three dimension, it may be made to amend a side register lead register and a scale factor by performing this adjustment.

[0138] Moreover, although the case where all of five items of a curve of the inclination and the scanning line of a side register lead register, a scale factor, and the scanning line were amended above was explained. The case where the image formation equipment which this invention is not limited to this and applied to this invention is extent to which the specific item of the above-mentioned five items does not affect image quality. When it is image formation equipment with which the image formation equipment concerning this invention is developed with emphasis on reduction of equipment cost, from the above-mentioned five items, 2-4 items are chosen as arbitration, and it may be made to amend only about the selected item (compensation). Thereby, equipment cost can be reduced as compared with the case where all of five items are amended.

[0139] Moreover, it is desirable to choose the item which amends so that a side register and a lead register may be contained at least on the occasion of selection of the item which amends. This is because a gap of a side register and a lead register is notably checked by looking as degradation of an image in many cases. If it is made to perform amendment of a side register and a lead register at least when amending alternatively out of five items, the grace of an image can be raised efficiently, controlling the rise of equipment cost.

[0140]

[Effect of the Invention] The 1st compensation means for this invention to compensate the relative location gap along the light beam scanning direction on the transferred object of two or more images which lap on a transferred object, as explained above. The 2nd compensation means for compensating the relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more of said images. The 3rd compensation means for compensating the difference of relative size along the light beam scanning direction of two or more of said images. Since it has two or more compensation means among the 5th compensation means for compensating the relative curve of the 4th compensation means for compensating the inclination of the scan locus of the light beam on a transferred object, and the scan locus of the light beam on a transferred object. It has the outstanding effectiveness that improvement in the grace of the output image which compounds and forms two or more images with a simple and low

cost configuration is realizable.

[0141] Moreover, the 1st amendment data set up so that the relative location gap along the light beam scanning direction on the transferred object of two or more images with which this invention laps on a transferred object might be amended, And it is based at least on one side of the 2nd amendment data set up so that the relative location gap which met in the direction which intersects the light beam scanning direction of two or more of said images might be amended. While operating the image data which controls the modulation timing of a light beam or is used for the modulation of a light beam Since actuation of the image data used for control of the modulation timing of said light beam or the modulation of a light beam is amended according to fluctuation of the physical relationship between each light beam detected by the detection means It has the outstanding effectiveness that improvement in the grace of the output image which compounds and forms two or more images with a simple and low cost configuration is realizable.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1]** It is the outline block diagram of the color picture formation equipment (and two or more beam scanner) concerning this operation gestalt.
- [Drawing 2]** It is the outline top view of two or more beam scanner.
- [Drawing 3]** It is the perspective view of two or more beam scanner in which a part of lid of casing is fractured and shown.
- [Drawing 4]** It is the outline top view showing arrangement of each sensor on a sensor substrate.
- [Drawing 5]** (A) of a vertical-scanning location detection sensor is a block diagram in which the perspective view showing an outline and (B) show an equal circuit, and (C) shows an example of a digital disposal circuit.
- [Drawing 6]** It is the perspective view showing the holder holding a cylindrical mirror.
- [Drawing 7]** It is the sectional view showing the supporting structure by the side of the end of a holder.
- [Drawing 8]** (A) is an explanatory view for explaining respectively amendment of the inclination of the scan locus of the laser beam by carrying out the variation rate of the edge of a cylindrical mirror, and amendment of a curve of the scan locus of the laser beam by (B) sagging a cylindrical mirror.
- [Drawing 9]** It is the block diagram showing the outline configuration of the control system which controls actuation of two or more beam scanner.
- [Drawing 10]** It is the block diagram showing the outline configuration of a beginning timing control circuit.
- [Drawing 11]** The block diagram in which (A) shows the outline configuration of a video clock generation machine, and (B) are the conceptual diagrams for explaining amendment of the frequency of a video clock signal.
- [Drawing 12]** (A) And (B) is the timing chart of the Rhine synchronizing signal and the signal relevant to the generation.
- [Drawing 13]** (A) And (B) is the timing chart of a page synchronizing signal and the signal relevant to the generation.
- [Drawing 14]** It is a flow chart showing the contents of the initial amendment processing of a color gap carried out at the case of degradation of image quality having been checked the time of loading of two or more beam scanner to image formation equipment, and during image formation equipment operation.
- [Drawing 15]** It is a flow chart showing the contents of the color gap automatic amendment processing performed during image formation equipment operation.
- [Drawing 16]** A timing chart for (A) to explain the side register amendment based on a horizontal-scanning location detection sensor output and (B) are the image Figs. showing an example of a horizontal-scanning color gap.

[Description of Notations]

10 Image Formation Equipment

32 Casing

34 Rotating Polygon

36 LD

2006年5月23日17:35:56

JP,2000-235290,A

64 Horizontal-Scanning Location Detection Sensor
66 Vertical-Scanning Location Detection Sensor
78 Shot
86 Supporter Material
88 Flat Spring
90 Adjusting Screw
96 Control Circuit
98 Beginning Timing Control Circuit
100B The 2nd storage means

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

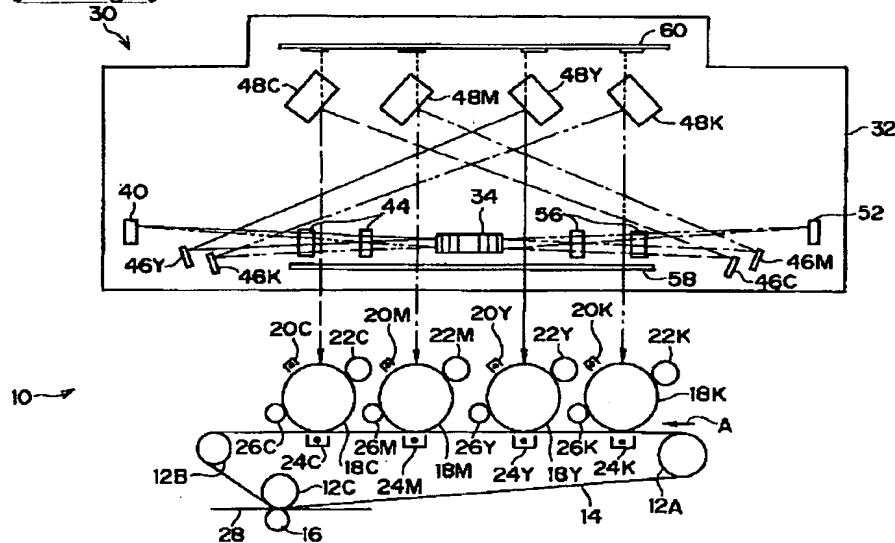
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

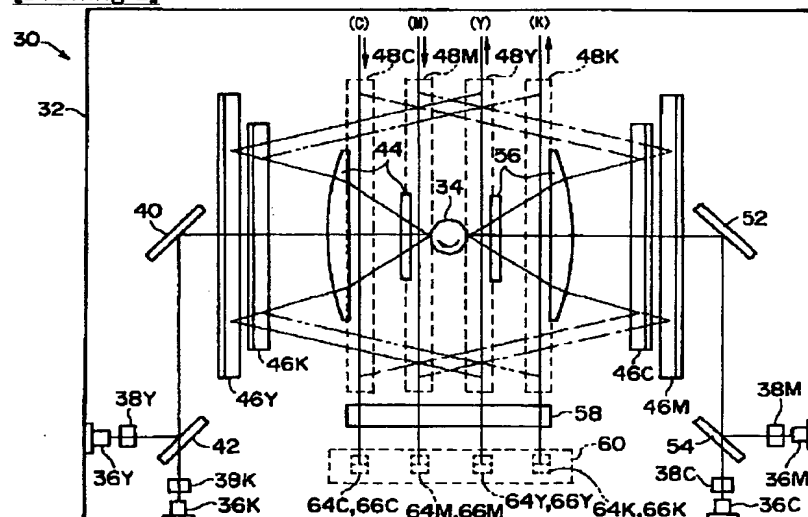
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

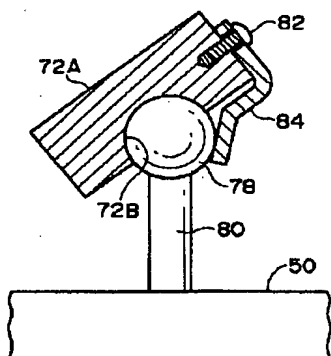
[Drawing 1]



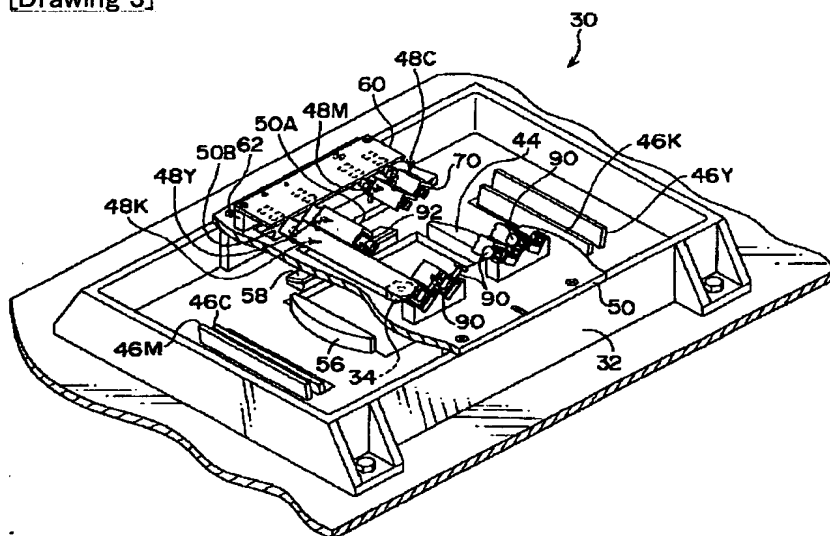
[Drawing 2]



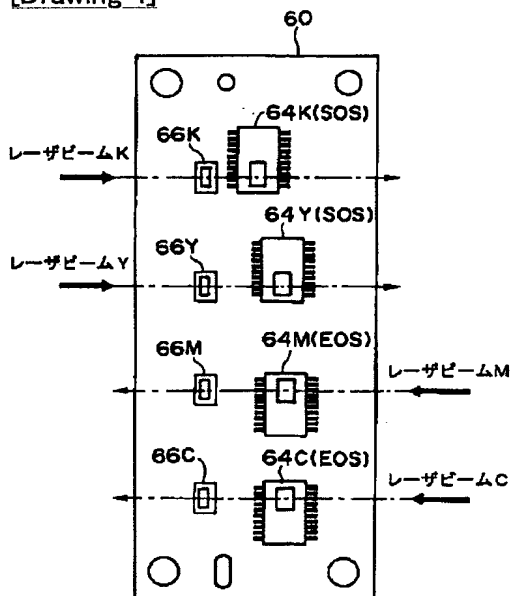
[Drawing 7]



[Drawing 3]

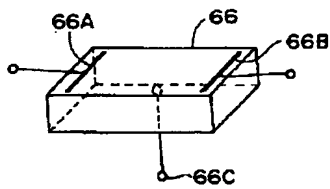


[Drawing 4]

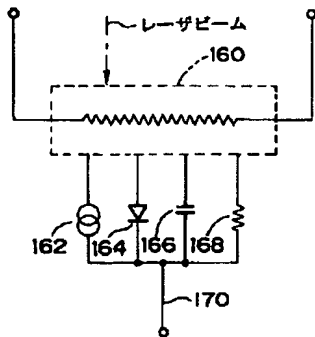


[Drawing 5]

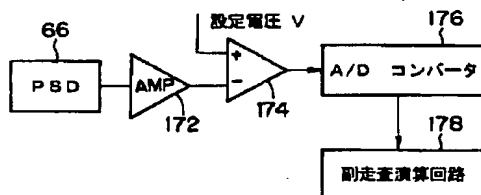
(A)



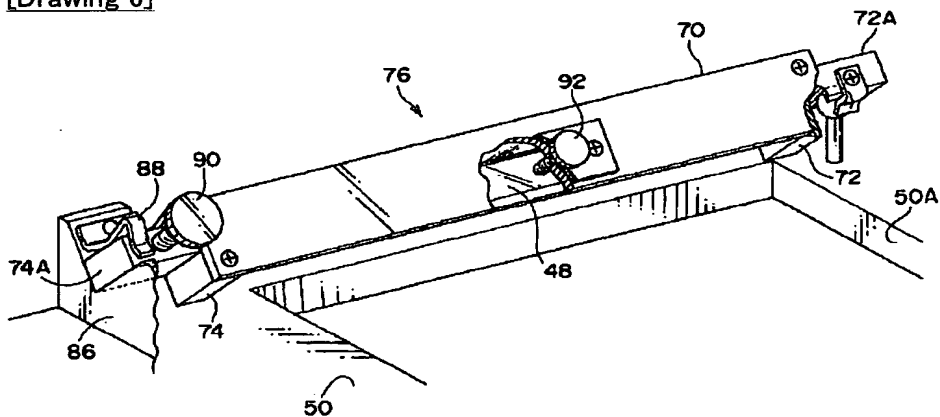
(B)



(C)

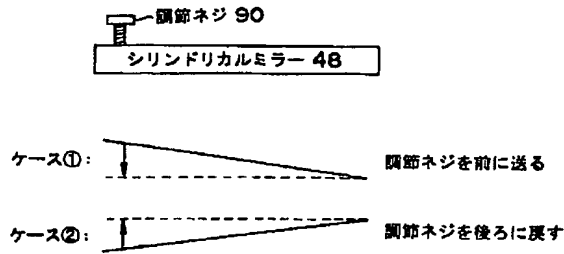


[Drawing 6]

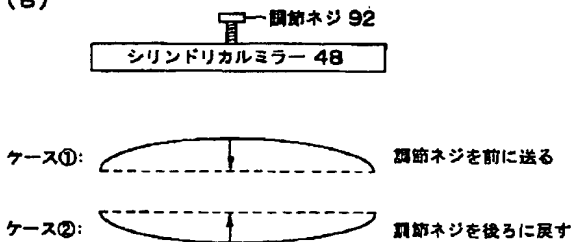


[Drawing 8]

(A)

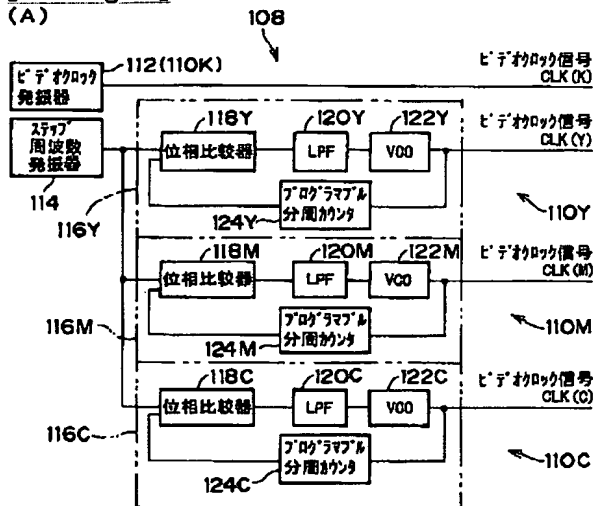


(B)

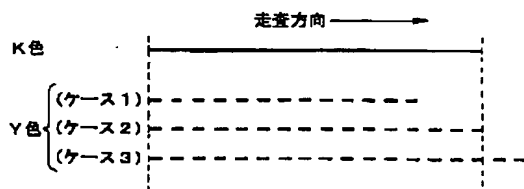


[Drawing 11]

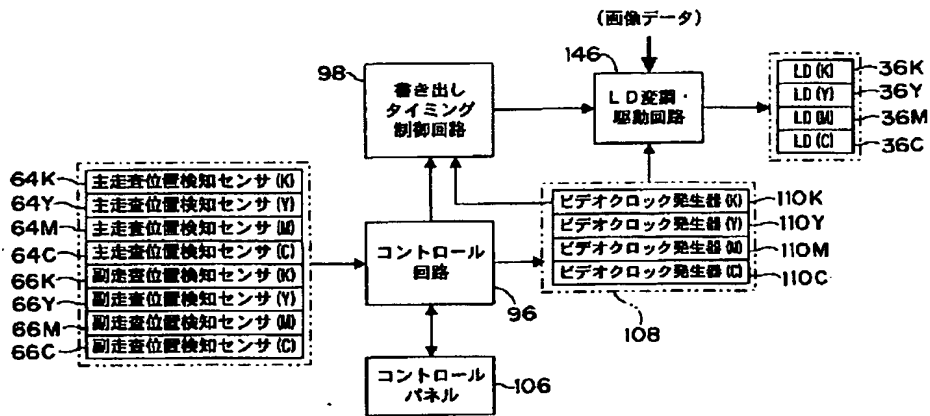
(A)



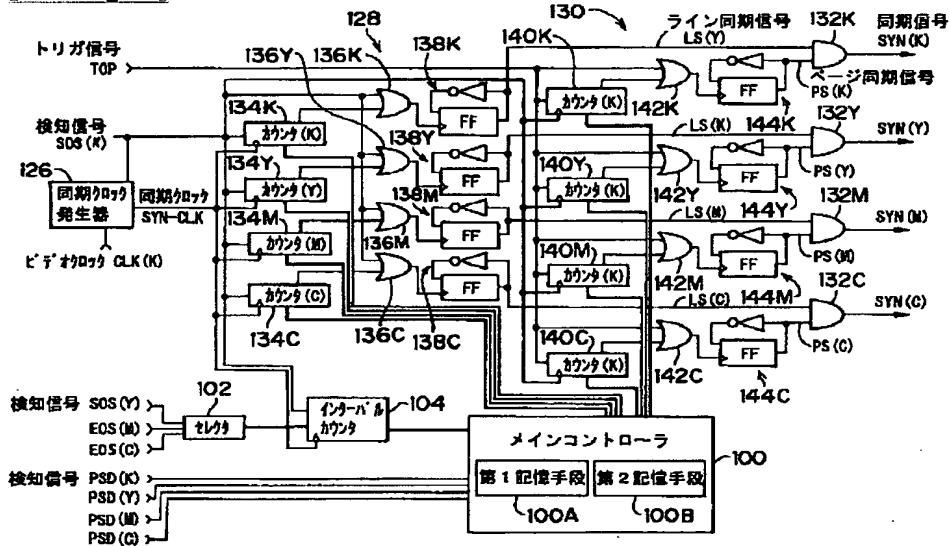
(B)



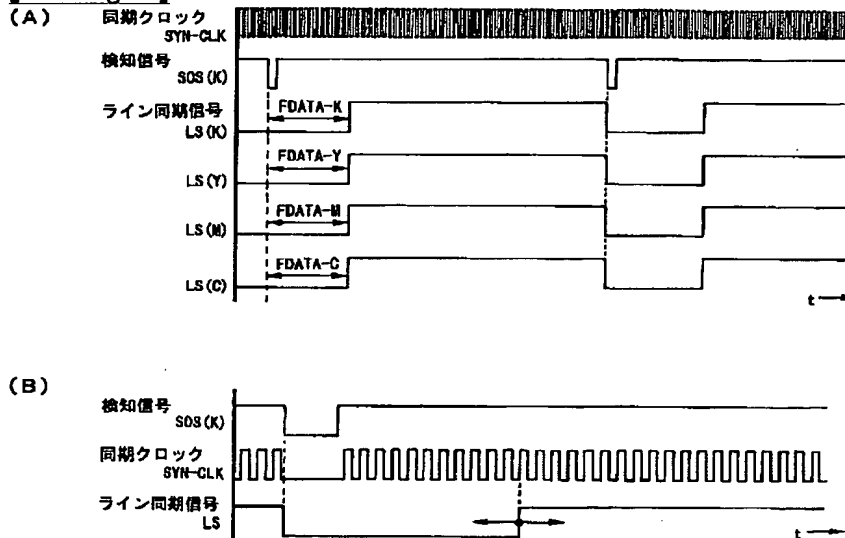
[Drawing 9]



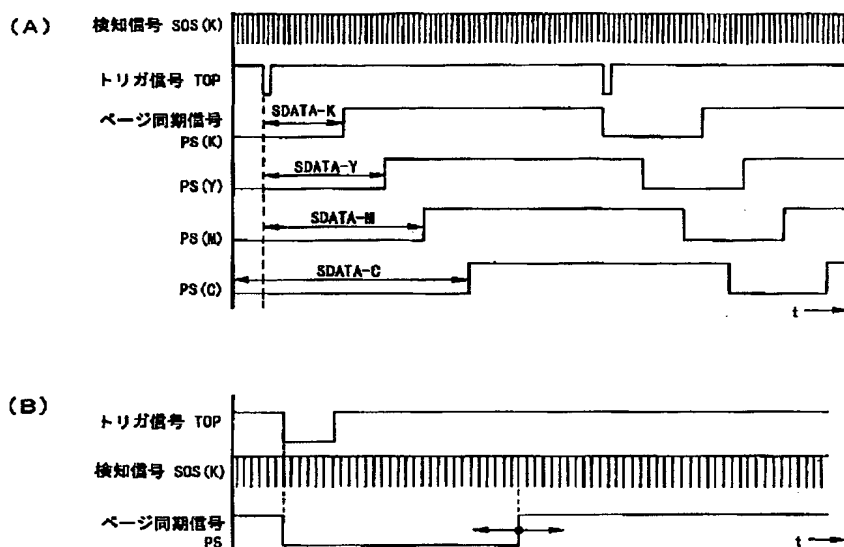
[Drawing 10]



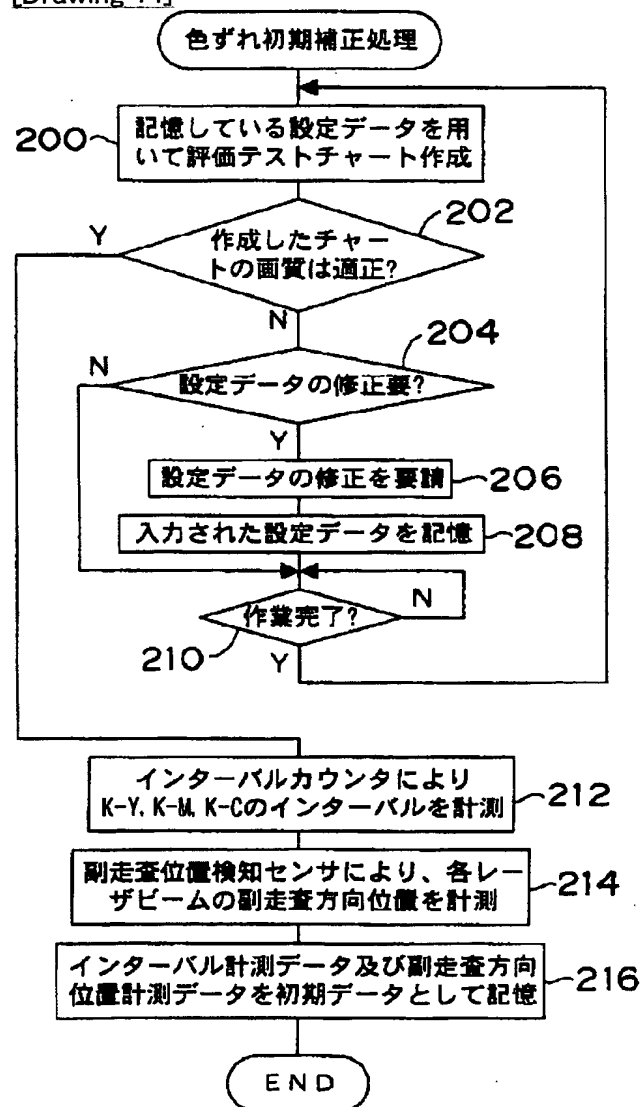
[Drawing 12]



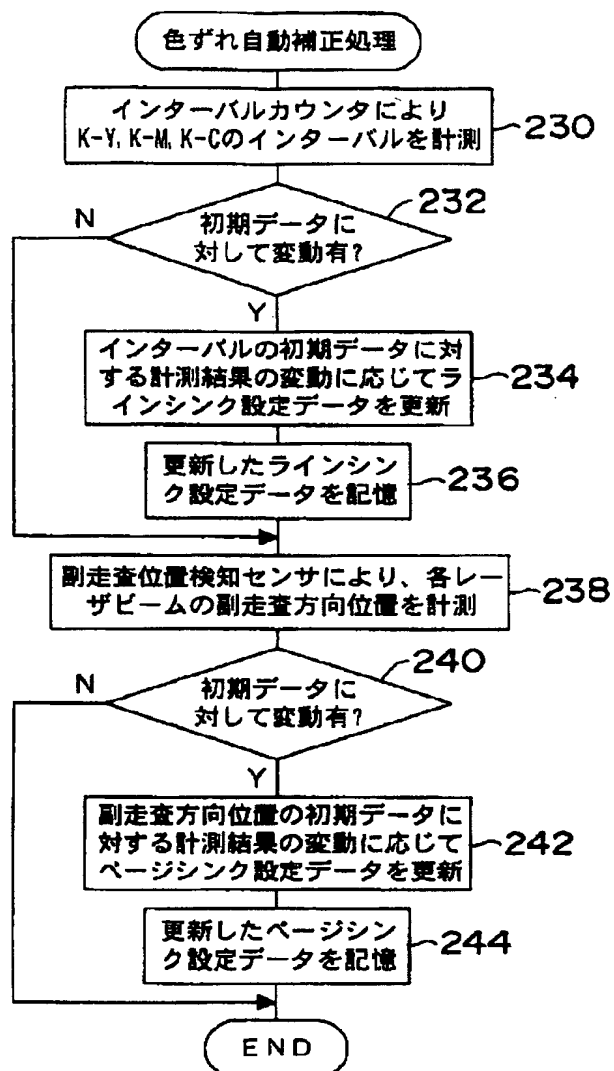
[Drawing 13]



[Drawing 14]

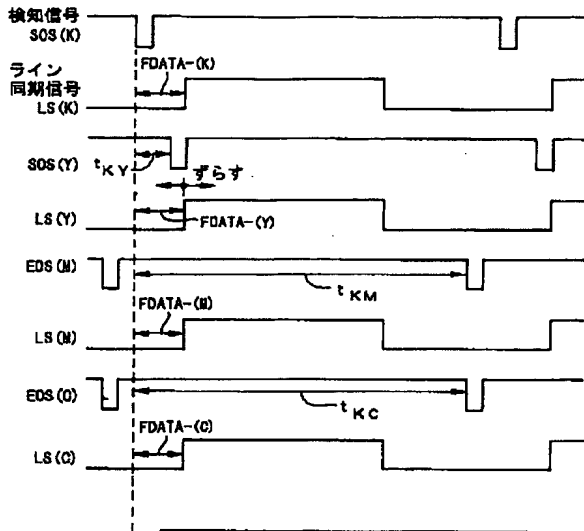


[Drawing 15]

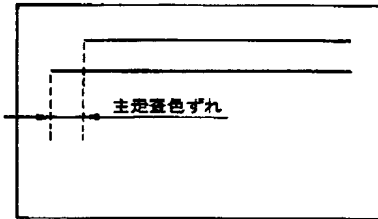


[Drawing 16]

(A)



(B)



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-235290

(P2000-235290A)

(43)公開日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 2	G 0 3 G 15/01	1 1 2 A 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		G 0 2 B 26/10	F 2 H 0 3 0
G 0 2 B 26/10		G 0 3 G 15/04	2 H 0 4 5
G 0 3 G 15/04		B 4 1 J 3/00	D 2 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 25 頁)

(21)出願番号 特願平11-327969

(22)出願日 平成11年11月18日(1999.11.18)

(31)優先権主張番号 特願平10-359182

(32)優先日 平成10年12月17日(1998.12.17)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 戸田 常雄

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

(74)代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

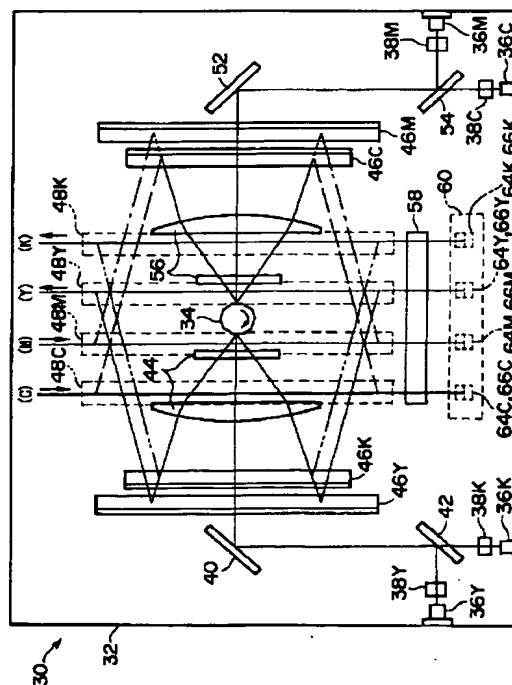
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 簡易かつ低コストな構成で、複数の画像を合成して形成する出力画像の品位の向上を実現する。

【解決手段】 各色(K, Y, M, C)に対応するシリンドリカルミラー48には、走査線傾き及び湾曲補正機構が各々設けられている。また、サイドレジ、リードレジ及び倍率については各色に対応するレーザビームの変調タイミングを制御することで補正する。また、周囲環境の変化等によって生ずる色ずれについては、各色毎に設けられた主走査位置検知センサ64及び副走査位置検知センサ66によって各ビーム相互の位置関係の変動を検出し、変調タイミングの制御に反映することで補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の感光体を有し、複数本の光ビームを各々対応する感光体上で走査させて各感光体上に画像を形成し、各感光体上に形成した複数の画像が被転写体上で重なり合うように前記複数の画像を前記被転写体に順次転写することで、被転写体上に単一の画像を形成する画像形成装置であって、

被転写体上で前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第1の補償手段、被転写体上で複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第2の補償手段、被転写体上で複数の画像の前記走査方向に沿った相対的なサイズの相違を補償するための第3の補償手段、被転写体上で光ビームの走査軌跡の相対的な傾きを補償するための第4の補償手段、及び、被転写体上で光ビームの走査軌跡の相対的な湾曲を補償するための第5の補償手段のうち、2つ以上の補償手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 少なくとも前記第1の補償手段及び前記第2の補償手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記第1の補償手段乃至前記第5の補償手段を全て備え、

第1の補償手段乃至第5の補償手段の各々は、光ビームの変調タイミングを制御するか、又は光ビームの変調に用いる画像データの操作を制御するか、又は光ビームを感光体に導く光学部品的位置又は姿勢を調整することによって前記補償を行うことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 複数個の感光体を有し、複数本の光ビームを各々対応する感光体上で走査させて各感光体上に画像を形成し、各感光体上に形成した複数の画像が被転写体上で重なり合うように前記複数の画像を前記被転写体に順次転写することで、被転写体上に単一の画像を形成する画像形成装置であって、

被転写体上で前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第1の補正データ、及び、被転写体上で複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第2の補正データの少なくとも一方に基づいて、光ビームの変調タイミングを制御するか、又は光ビームの変調に用いる画像データを操作する制御手段と、

前記各光ビーム相互の位置関係の変動を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて、前記制御手段による光ビームの変調タイミングの制御、又は光ビームの変調に用いる画像データの操作を補正する補正手段と、

を含む画像形成装置。

【請求項5】 被転写体上で前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された、前記第1の補正データとしての各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期、及び、被転写体上で複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された、前記第2の補正データとしての各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期の少なくとも一方を記憶した記憶手段を更に備え、

前記制御手段は、前記記憶手段に記憶されている変調開始時期に応じた変調タイミングで各光ビームの変調を制御し、

前記補正手段は、前記検出手段によって検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて光ビームの変調タイミングを補正することを特徴とする請求項4記載の画像形成装置。

【請求項6】 感光体上で光ビームの走査軌跡の相対的な傾き及び湾曲を、個々の光ビームを単位として調整可能な調整手段を更に備え、

前記記憶手段には、前記各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期と、前記各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期と、複数の画像の前記走査方向に沿った相対的なサイズの相違が補正されるように設定された各光ビームの1走査の期間内における変調期間長さが各々記憶されており、

前記制御手段は、前記記憶手段に記憶されている変調開始時期及び変調期間長さに応じた変調タイミングで各光ビームの変調を制御することを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項7】 各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期を、前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように前記記憶手段に設定し、各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期を、複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように前記記憶手段に設定し、各光ビームの1走査の期間内における変調期間長さを、複数の画像の前記走査方向に沿った相対的なサイズの相違が補正されるように前記記憶手段に設定するための設定手段を更に備えたことを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記検出手段は、光ビーム走査範囲内の所定位置における光ビームの通過を各光ビームについて各々検知する通過検知手段と、光ビームの走査方向と交差する方向に沿った各光ビームの走査位置を検知する位置検知手段と、を備え、前記通過検知手段が各光ビームの通過を検知したタイミングに基づいて各光ビーム相互の走査方向に沿った位置関係を検出し、前記位置検知手段が検知した各光ビームの走査位置に基づいて各光ビーム相互の走査方向に交差する方向に沿った位置関係を検出することを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記検出手段は、前記各光ビーム相互の位置関係を検出して記憶しておき、各光ビーム相互の位置関係を検出し、検出した位置関係を記憶している位置関係と比較することで前記位置関係の変動を検出することを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記検出手段は、複数本の光ビーム相互の位置関係の変動を光ビームの走査方向及び走査方向と交差する方向について各々検出し、

前記補正手段は、各光ビーム相互の走査方向に沿った位置関係の変動が検出された場合には、各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期を補正し、各光ビーム相互の走査方向と交差する方向に沿った位置関係の変動が検出された場合には、各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期を補正することを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記記憶手段には、光ビーム走査範囲内の所定位置を特定の光ビームが通過したタイミングを基準として各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期を規定する第1設定値、所定のタイミングを基準として各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期を規定する第2設定値、及び1走査の期間内における光ビームの変調タイミングを表すクロック信号の周波数によって前記1走査の期間内における変調期間長さを規定する第3設定値が記憶され、

前記制御手段は、記憶手段に記憶された第1乃至第3設定値に従って各光ビームの変調を制御し、

前記補正手段は、検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて前記第1設定値及び第2設定値の少なくとも一方を補正することを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記調整手段は、所定方向への応力が加わると、光ビームの走査光学系を構成する所定の光学部品に対し、光ビームの走査軌跡の傾き又は湾曲度合いが変化するように前記所定の光学部品を変位させる力として前記応力を伝達する手動調整機構であることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記各光ビームを射出する光源、各光ビームが感光体上を走査するように各光ビームを偏向する偏向手段、偏向された各光ビームを感光体へ案内する走査光学系を含む走査装置が収容箱内に収容されて外部より隠蔽されている状態で、前記設定手段は、各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期、各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期、及び各光ビームの1走査の期間内における変調期間長さを前記記憶手段に設定可能とされ、前記調整手段は感光体上での光ビームの走査軌跡の傾き及び湾曲を調整可能とされていることを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像形成装置に係

り、特に、複数本の光ビームを感光体上で各々走査させて感光体上に形成した複数の画像を合成し、カラー画像等の単一の合成画像として出力する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 形成すべき画像に応じて変調した光ビームを感光体上で走査させることで静電潜像を形成し、感光体上に画像を形成する構成の画像形成装置は、従来よりプリンタや複写機等の機器で使用されているが、近年、これらの機器のデジタル化やカラー化に伴い、前述した構成の画像形成装置が広範に用いられるようになってきている。カラー画像の形成は、例えば互いに異なる4色（例えばC、M、Y、K）の画像が単一の感光体上で重なり合うように、前記各色の画像を前記感光体上に順に形成することで実現できるが、最終的にカラー画像が形成される迄に時間がかかるという問題がある。

【0003】 このため、複数の感光体を有し、複数本の光ビームによって各感光体を同時に走査露光して各感光体に互いに異なる色の画像を形成し、各色の画像を同一の転写媒体上に重ね合わせることによってカラー画像を形成する、所謂タンデム方式の画像形成装置が考案されている。タンデム方式の画像形成装置は各色の画像を同時に形成するので、カラー画像の形成に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0004】 しかし、タンデム方式の画像形成装置では、各色の画像に対応する各光ビームの光学特性のばらつきにより、各光ビームの位置合わせを行わないと高品位なカラー画像が得られない。位置合わせが必要な項目としては、①主走査方向の走査線の書き出し位置（以下、サイドレジという）、②副走査方向の走査線の書き出し位置（以下、リードレジという）、③主走査方向の走査線の書き終わり位置又は主走査方向に沿った記録範囲長さ（以下、倍率という）、④走査線自身の湾曲（以下、走査線湾曲という）及び⑤走査線の傾き、の5項目がある。この5項目について各々位置合わせを行うことで初めて高品位なカラー画像を得ることができる。

【0005】 タンデム方式のカラー画像形成装置の構成は、露光手段の形態から2種類に大別される。2種類の構成のうちの一方は、光ビームを射出する光源、光ビームを偏向するポリゴンミラー及びモータを備えた偏向手段、fθレンズ等の走査光学系等を含んで構成されたユニットが4個配列された構成（4モータ4ビーム走査装置）である。この構成では、個々の光ビームを別個の偏向手段によって偏向しているので、偏向手段を回転駆動するモータが光ビームの本数と同数必要になると共に、前述の5項目について各々位置合わせを行うためには、個々のモータの回転の位相を制御するための特別な機構が必要になるという問題がある。

【0006】 また、前記2種類の構成のうちの他方は、特開平3-142412号公報にも示されているよう

に、4本の光ビームを単一の偏向手段によって各々偏向させる構成（1モータ4ビーム走査装置）である。この構成では、偏向手段を回転駆動するためのモータが1個で済むので、画像形成装置の小型化が容易になると共にコストも低く抑制できるという利点があり、モータの回転の位相を制御するための特別な機構も不要である。

【0007】次に、上記のカラー画像形成装置での色合わせについて説明する。タンデム方式のカラー画像形成装置では、前述のようなサイドレジ、リードレジ、倍率、走査線湾曲及び走査線傾きを補正し、位置合わせを行う必要があり、例えば特開平2-291573号公報では、各感光体に形成された各画像を転写ベルトに転写して重ね合せる場合、画像形成前に各色のテストトナー像を感光体上に形成し、それらを転写ベルトに転写して読取センサで読み取ることで色ずれ量を検知し、主走査方向の書き始め位置、走査線倍率及びレンズ特性を補正している。

【0008】この方法では、書き始め位置の補正はテストトナー像を読み取る読取センサからの出力に基づいて色ずれ量を算出し、走査ビームの位置決め基準となる走査ビーム検出手段からの遅延量を制御して書き出し位置を決定している。倍率の補正については、画像形成に用いる画像クロックの周波数を変化させて書き終わり位置を決定している。更に、レンズ特性によるずれについては、アクチュエータでレンズを動かして補正を行っている。

【0009】別の色ずれ補正として、特開平3-142412号公報には走査線傾きの補正方法が開示されている。具体的には、各色のビームで各感光体上にレジストマークを露光し、現像を行った後に、転写媒体上にレジストマーク画像を形成し、転写媒体に設けた読取センサによってレジストマークを読み取ることで色ずれを検出し、出力結果に基づいて走査装置内の反射ミラーをアクチュエータで動かすことによって走査線傾きを補正している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】タンデム方式のカラー画像形成装置において、高品位なカラー画像を得るためには色ずれの補正の定期的な実施が必須であるが、上記の従来技術では、何れの場合においても同一媒体である転写媒体に色合わせを行うためのテスト画像を形成し、読取センサによって色ずれ量を検知している。この場合、色ずれ補正の補正精度は読取センサによる色ずれ量の検知精度に依存する。例えば、近年の画像形成装置における一般的な画像書込密度である600SPI (Spots Per Inchi: 1インチ当りの光スポット数)においては、色合わせに必要な精度として少なくとも42.3[μm]以下の分解能が必要とされ、この分解能で読み取るために読取センサとして高価なCCDを用いることが多い。しかし、画像の高解像度化は今後更に進むことが予

想され、読取センサが要求される分解能も更に厳しくなることが予想される。

【0011】また、光ビームの制御方法としても、露光装置内のレンズや反射ミラー等をアクチュエータ等によって制御するため、色合わせに必要とされる機能を実現する手段として高価である。また、画像の更なる高解像度化に伴い、制御精度の要求水準も高度化する可能性が高い。

【0012】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、簡易かつ低コストな構成で、複数の画像を合成して形成する出力画像の品位の向上を実現できる画像形成装置を得ることが目的である。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明に係る画像形成装置は、複数の感光体を有し、複数本の光ビームを各々対応する感光体上で走査させて各感光体上に画像を形成し、各感光体上に形成した複数の画像が被転写体上で重なり合うように前記複数の画像を前記被転写体に順次転写することで、被転写体上に単一の画像を形成する画像形成装置であって、被転写体上で前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第1の補償手段、被転写体上で複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第2の補償手段、被転写体上で複数の画像の前記走査方向に沿った相対的なサイズの相違を補償するための第3の補償手段、被転写体上で光ビームの走査軌跡の相対的な傾きを補償するための第4の補償手段、及び、被転写体上で光ビームの走査軌跡の相対的な湾曲を補償するための第5の補償手段のうち、2つ以上の補償手段を備えたことを特徴としている。

【0014】請求項1の発明に係る画像形成装置は、複数の感光体を有し、複数本の光ビームを各々対応する感光体上で走査させて各感光体上に画像を形成し、各感光体上に形成した複数の画像が被転写体上で重なり合うように複数の画像を被転写体に順次転写することで、被転写体上に単一の画像を形成する。これにより、例えば複数の画像が色の異なる画像であれば、複数の画像が合成されて出力される出力画像は多色画像（複数の画像の色をK、Y、M、Cとすればフルカラー画像）となる。なお、感光体上で光ビームを走査させるためには1個或いは複数の偏向手段が必要となるが、複数本の光ビームを単一の偏向手段によって偏向する構成とすれば、装置を小型化できると共にモータの回転の位相を制御する等の複雑な機構も不要となるので好ましい。

【0015】上記構成の画像形成装置において、複数の感光体上に各々形成した複数の画像を被転写体上で重ね合わせる際の、複数の画像の各々の相対的な位置ずれ（出力画像がカラー画像であれば、前記位置ずれは色ずれとして視認される）を一定の状態に保つための第1乃

至第5の補償手段について、本願発明者は、複数本の光ビームを走査させる光ビーム走査装置、或いは画像形成装置の構成により、或る補償手段が必須になったり不要になったりすることを見出した。例えば光ビーム走査装置において、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれ（所謂サイドレジ）が変動しないか、或いは変動しても画質に影響を与えない程度の変動量である場合には、上記の位置ずれを補償するための第1の補償手段は必須ではない。また、他の補償手段についても、光ビーム走査装置や画像形成装置の構成により、必須になる場合も不要となる場合もある。

【0016】本願発明者は、光ビーム走査装置や画像形成装置の種々の構成について考察した結果、第1乃至第5の補償手段のうち少なくとも2つの補償手段を有していれば、種々の構成において位置ずれのない（又は小さい）高品位の画像を形成できるとの結論に達した。このため、請求項1の発明は、5つの補償手段の全てによって画像の位置ずれを補償することに限らずに、第1乃至第5の補償手段のうち2つ以上の補償手段を有し、この2つ以上の補償手段によって画像の位置ずれを補償している。

【0017】これにより、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれ、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれ、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的なサイズの相違、被転写体上での光ビームの走査軌跡の相対的な傾き、及び被転写体上での光ビームの走査軌跡の相対的な湾曲の5つの項目のうち、画像の品位低下として比較的容易に視認される2つ以上の項目が補償手段によって補償される（補償手段によって補償される項目の数及び内容は光ビーム走査装置や画像形成装置の構成に応じて定めることができる）ので、請求項1の発明によれば、簡易かつ低コストな構成で、複数の画像を合成して形成する出力画像の品位の向上を実現することができる。

【0018】また、上記の5つの項目のうち、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれ、及び、被転写体上での複数の画像の走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれについては、複数の画像を重ね合わせることで単一の画像を形成する場合に、画像の品位低下として顕著に視認されることが多い。このため請求項2に記載したように、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第1の補償手段、及び被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第2の補償手段を少なくとも備えることが好ましい。

【0019】上記のように少なくとも第1の補償手段及び第2の補償手段を備えることで、画像の品位低下として顕著に視認される画像の位置ずれを補償することがで

きるので、例えば第1の補償手段及び第2の補償手段のみを備えた最低限の構成であっても画像の品位を大きく向上させることができる。従って、請求項2の発明によれば、装置コストの上昇を抑制しつつ画像の品位を効率良く向上させることができるので、特に装置コストの低減に重点をおいて開発される画像形成装置に好適である。

【0020】一方、請求項3に記載したように、第1の補償手段乃至第5の補償手段を全て備えれば、前述の5つの項目が補償手段によって各々補償されるので、出力画像を極めて高品位な画像とすることができる。また、本発明に係る第1の補償手段乃至第5の補償手段の各々による補償は、請求項3に記載したように、光ビームの変調タイミングを制御するか、又は光ビームの変調に用いる画像データの操作を制御するか、又は光ビームを感光体に導く光学部品的位置又は姿勢を調整することによって達成できる。

【0021】本発明では、各補償手段が、電気的な制御、すなわち光ビームの変調タイミングを制御するか、光ビームの変調に用いる画像データの操作を制御することで補償を行うか、機械的な調整、すなわち光学部品的位置又は姿勢を調整することで補償を行うかを任意に選択可能である。各補償手段による最適な補償方法は光ビーム走査装置や画像形成装置の構成等によって相違するので、光ビーム走査装置や画像形成装置の構成等に応じて最適な補償方法を選択すればよい。

【0022】請求項4記載の発明に係る画像形成装置は、複数個の感光体を有し、複数本の光ビームを各々対応する感光体上で走査させて各感光体上に画像を形成し、各感光体上に形成した複数の画像が被転写体上で重なり合うように前記複数の画像を前記被転写体に順次転写することで、被転写体上に単一の画像を形成する画像形成装置であって、被転写体上での前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第1の補正データ、及び、被転写体上での複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第2の補正データの少なくとも一方に基づいて、光ビームの変調タイミングを制御するか、又は光ビームの変調に用いる画像データを操作する制御手段と、前記各光ビーム相互の位置関係の変動を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて、前記制御手段による光ビームの変調タイミングの制御、又は光ビームの変調に用いる画像データの操作を補正する補正手段と、を含んで構成されている。

【0023】請求項4の発明では、請求項1の発明に係る画像形成装置と同様の構成の画像形成装置において、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第1の補正データ、及び、被転写体上での複数の画像の光ビー

10

20

30

40

50

ム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第2の補正データの少なくとも一方に基づいて、光ビームの変調タイミングを制御するか、又は光ビームの変調に用いる画像データを操作する制御手段が設けられているので、各光ビームのサイドレジに起因する複数の画像の位置ずれ、及び各光ビームのリードレジに起因する複数の画像の位置ずれの少なくとも一方が制御手段による電気的な制御によって解消され、高品位の出力画像が得られる。なお、第1の補正データ及び第2の補正データは、画像形成装置が複数の

【0024】ここで、例えば画像形成装置の周囲環境が変化した等の原因により、光ビームの光源から感光体へ至る光ビームの光路上に存在している各光学部品の配置位置が変動すると、光ビーム相互の位置関係が変動することで複数の画像の位置ずれが発生し、出力画像の品位が低下する可能性がある。これに対して請求項4の発明では、各光ビーム相互の位置関係の変動を検出する検出手段が設けられており、補正手段は、検出手段によって

【0025】また、各光ビーム相互の位置関係は、例えば請求項8に記載した、光ビーム走査範囲内の所定位置における光ビームの通過を各光ビームについて各々検知する通過検知手段や、光ビームの走査方向と交差する方向に沿った各光ビームの走査位置を検知する位置検知手段によって検知することができるが、これらの検知手段は光スイッチや簡易な光センサ等の簡易な光検知素子で構成することができ、CCD等の高価なセンサを用いる必要はない。従って請求項4の発明によれば、簡易かつ低コストな構成で、複数の画像を合成して形成する出力画像の品位の向上を実現できる。

【0026】請求項5記載の発明は、請求項4の発明において、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された、前記第1の補正データとしての各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期、及び、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された、前記第2の補正データとしての各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期の少なくとも一方を記憶した記憶手段を更に備え、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶されている変調開始時期に応じた変調タイミングで各光ビームの変調を制御し、前記補正手段は、前記検出手段によって検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて光ビームの変調タイミングを補正することを特徴とし

ている。

【0027】請求項5の発明では、第1の補正データとしての各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期、及び、第2の補正データとしての各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期の少なくとも一方が記憶手段に記憶されており、制御手段が、記憶手段に記憶されている変調開始時期に応じた変調タイミングで各光ビームの変調を制御するので、補正手段が、検出手段によって検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて、制御手段による光ビームの変調タイミングを補正することを、記憶手段に記憶されている変調開始時期を書き替える等によって容易に実現することができ、補正手段の構成を簡単にすることができる。

【0028】請求項6記載の発明は、請求項5の発明において、感光体上での光ビームの走査軌跡の相対的な傾き及び湾曲を、個々の光ビームを単位として調整可能な調整手段を更に備え、前記記憶手段には、前記各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期と、前記各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期と、複数の画像の前記走査方向に沿った相対的なサイズの相違が補正されるように設定された各光ビームの1走査の期間内における変調期間長さが各々記憶されており、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶されている変調開始時期及び変調期間長さに応じた変調タイミングで各光ビームの変調を制御することを特徴としている。

【0029】請求項6の発明では、感光体上での光ビームの走査軌跡の傾き及び湾曲を、個々の光ビームを単位として調整可能な調整手段が設けられており、例えば画像形成装置が複数の画像を合成して出力した画像の仕上がり等に基づいて、各光ビーム毎に調整手段を介して走査軌跡の傾き及び湾曲を補正することができる。また、画像形成装置の製造時であれば、走査軌跡の傾きや湾曲を計測装置によって計測し、計測結果に基づいて走査軌跡の傾き及び湾曲を補正することも可能である。これにより、走査軌跡の傾き、或いは走査軌跡の湾曲に起因する複数の画像の位置ずれ（出力画像がカラー画像であれば、前記位置ずれは色ずれとして視認される）が解消される。

【0030】また、請求項6の発明に係る記憶手段には、各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期と、各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期と、複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的なサイズの相違が補正されるように設定された各光ビームの1走査の期間内における変調期間長さが各々記憶され、制御手段は、記憶手段に記憶されている変調開始時期及び変調期間長さに応じた変調タイミングで各光ビームの変調を制御するので、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれ、被転写体上での複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれ、被転写体上での複数の画像の光ビーム

走査方向に沿った相対的なサイズの相違、被転写体上での光ビームの走査軌跡の傾き、及び被転写体上での光ビームの走査軌跡の相対的な湾曲の 5 項目が全て補正され、出力画像を極めて高品位な画像とすることができる。

【0031】請求項 7 記載の発明は、請求項 6 の発明において、各光ビームの 1 走査の期間内における変調開始時期を、前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った位置ずれが補正されるように記憶手段に設定し、各光ビームの 1 走査を単位とする変調開始時期を、複数の画像の前記走査方向と交差する方向に沿った位置ずれが補正されるように記憶手段に設定し、各光ビームの 1 走査の期間内における変調期間長さを、複数の画像の前記走査方向に沿ったサイズの相違が補正されるように記憶手段に設定するための設定手段を更に備えたことを特徴としている。

【0032】記憶手段への変調開始時期や変調期間長さの設定は、上記の設定手段を用いて行うことができる。また、例えば本発明に係る画像形成装置によって複数の画像が合成されて出力された画像を検定することで、各光ビームの 1 走査の期間内における変調開始時期、各光ビームの 1 走査を単位とする変調開始時期、及び各光ビームの 1 走査の期間内における変調期間長さとして、現在の画像形成装置の各部の状態に応じた最適な値を求め、求めた値を設定手段を利用して記憶手段に再設定することもできるので、画像形成装置の設置環境が大幅に変化した等の場合にも、出力画像の品位の低下を回避することができる。

【0033】なお、設定手段としては、例えばテンキーやキーボード等の情報入力手段、或いはパーソナルコンピュータ等の情報入力機能を備えた情報処理手段等を用いることができる。設定手段は本発明に係る画像形成装置と一体であってもよいし、分離して携帯可能であってもよい。

【0034】一方、本発明に係る検出手段は、例えば請求項 8 に記載したように、光ビーム走査範囲内の所定位置における光ビームの通過を各光ビームについて各々検知する通過検知手段と、光ビームの走査方向と交差する方向に沿った各光ビームの走査位置を検知する位置検知手段と、を含んで構成することができ、通過検知手段が各光ビームの通過を検知したタイミングに基づいて各光ビーム相互の走査方向に沿った位置関係を検出し、位置検知手段が検知した各光ビームの走査位置に基づいて各光ビーム相互の走査方向に交差する方向に沿った位置関係を検出することができる。

【0035】また、検出手段による位置関係の変動の検出は、より詳しくは請求項 9 に記載したように、各光ビーム相互の位置関係を検出して記憶しておき、各光ビーム相互の位置関係を検出し、検出した位置関係を記憶している位置関係と比較することで位置関係の変動を検出

することができる。これにより、位置関係の変動を定量的に検出することができる。なお、上述した位置関係の検出・記憶・比較についても、請求項 8 のように、光ビームの走査方向と、該走査方向に交差する方向とに分離して行うことが好ましい。

【0036】請求項 10 記載の発明は、請求項 6 の発明において、前記検出手段は、複数の光ビーム相互の位置関係の変動を光ビームの走査方向及び走査方向と交差する方向について各々検出し、前記補正手段は、各光ビーム相互の走査方向に沿った位置関係の変動が検出された場合には、各光ビームの 1 走査の期間内における変調開始時期を補正し、各光ビーム相互の走査方向と交差する方向に沿った位置関係の変動が検出された場合には、各光ビームの 1 走査を単位とする変調開始時期を補正することを特徴としている。

【0037】請求項 10 の発明では、各光ビーム相互の位置関係を、光ビームの走査方向及び走査方向に交差する方向について各々検出しているので、補正手段が、各光ビーム相互の位置関係の変動に応じた各光ビームの変調タイミングの補正を容易に行うことができる。

【0038】なお、各光ビームの 1 走査の期間内における変調開始時期は、具体的には請求項 11 に記載したように、光ビーム走査範囲内の所定位置を特定の光ビームが通過したタイミングを基準として各光ビームの 1 走査の期間内における変調開始時期を規定する第 1 設定値によって表すことができる。同様に、各光ビームの 1 走査を単位とする変調開始時期は、請求項 11 に記載したように、所定のタイミングを基準として各光ビームの 1 走査を単位とする変調開始時期を規定する第 2 設定値で表すことができ、各光ビームの 1 走査の期間内における変調期間長さは、請求項 11 に記載したように、1 走査の期間内における光ビームの変調タイミングを表すクロック信号の周波数によって前記 1 走査の期間内における変調期間長さを規定する第 3 設定値で表すことができる。

【0039】この場合、請求項 11 に記載したように、記憶手段に第 1 設定値、第 2 設定値及び第 3 設定値が記憶され、制御手段は、記憶手段に記憶された第 1 乃至第 3 設定値に従って各光ビームの変調を制御し、補正手段は、検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて第 1 設定値及び第 2 設定値の少なくとも一方を補正することになる。

【0040】なお、第 1 設定値は、特定の光ビームが光ビーム走査範囲内の所定位置を通過したタイミングを基準として各光ビームの変調開始時期を規定するデータであるので、特定の光ビーム以外の光ビームを検知するセンサについては、光ビームを検知した時期を基準として前記光ビームの変調開始時期を決定することを前提に配置位置を定める必要が無くなる。従って、例えば特定の光ビーム以外の光ビームを検知するセンサの配置位置の自由度が向上する、等の効果が得られる。

【0041】ところで、本発明に係る調整手段は、例えば感光体上での光ビームの走査軌跡の傾き及び湾曲を定期的かつ自動的に調整するようにアクチュエータ等で構成することも可能ではあるが、通常的环境下では、光ビームの走査軌跡の傾きや湾曲度合いは一旦調整すると殆ど変動しない。また、画像形成装置の走査光学系のレイアウトの改良や、走査光学系を構成する各光学部品の寸法精度の向上等により、光ビームの走査軌跡の傾きや湾曲度合いに影響を与える要因の変動に対し、光ビームの走査軌跡の傾きや湾曲度合いの変化量（前記要因の変動に対する感度）が小さくなってきていることも本願発明者によって確認されている。

【0042】このため、本発明に係る調整手段は、請求項12に記載したように、所定方向への応力が加わると、光ビームの走査光学系を構成する所定の光学部品に対し、光ビームの走査軌跡の傾き又は湾曲度合いが変化するように前記所定の光学部品を変位させる力として前記応力を伝達する手動調整機構であることが好ましい。なお、この手動調整機構としては、具体的には例えばネジやカム、リンク等の周知の応力伝達手段を用いることができる。これにより、調整手段をアクチュエータ等で構成した場合と比較して、画像形成装置の構成の簡易化、低コスト化を実現できる。

【0043】請求項13記載の発明は、請求項6の発明において、前記各光ビームを射出する光源、各光ビームが感光体上を走査するように各光ビームを偏向する偏向手段、偏向された各光ビームを感光体へ案内する走査光学系を含む走査装置が収容箱内に収容されて外部より隠蔽されている状態で、前記設定手段は、各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期、各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期、及び各光ビームの1走査の期間内における変調期間長さを前記記憶手段に設定可能とされ、前記調整手段は感光体上での光ビームの走査軌跡の傾き及び湾曲を調整可能とされていることを特徴としている。

【0044】請求項13記載の発明では、前記走査装置が収容箱内に収容されて外部より隠蔽されている状態で、設定手段が各パラメータ（変調開始時期及び変調期間長さ）を記憶手段に設定可能とされており、調整手段が感光体上での光ビームの走査軌跡の傾き及び湾曲を調整可能とされているので、サイドレジ、リードレジ、倍率、走査線傾き、走査線湾曲について設定手段を介して前記各パラメータを設定したり、調整手段によって調整を行う場合にも、例えば走査装置が露出するように収容箱の蓋を除去する等の作業を行う必要がなくなる。

【0045】なお請求項13の発明において、調整手段を、請求項12に記載した手動調整機構とする場合には、手動調整機構のうち、少なくとも、手動で所定方向への応力を加えるための被駆動部を収容箱外に配置すればよい（被駆動部に加えられた応力を、光ビームの走査

軌跡の傾き又は湾曲度合いが変化するように所定の光学部品を変位させる力として所定の光学部品に伝達する応力伝達部、及び所定の光学部品も収容箱外に配置してもよい）。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。図1には、本発明に係る画像形成装置としてのカラー画像形成装置10が示されている。カラー画像形成装置10は、3個の搬送ローラ12A～12Cと、搬送ローラ12A～12Cに巻き掛けられた無端の転写ベルト14と、転写ベルト14を挟んで搬送ローラ12Cと対向配置された転写ローラ16と、を備えている。

【0047】転写ベルト14の上方には、転写ベルト14が回転駆動されたときの転写ベルト14の移動方向（図1矢印A方向）に沿って、ブラック（K）画像形成用の感光体ドラム18K、イエロー（Y）画像形成用の感光体ドラム18Y、マゼンダ（M）画像形成用の感光体ドラム18M、シアン（C）画像形成用の感光体ドラム18Cが略等間隔で配置されている。各感光体ドラム18は軸線が転写ベルト14の移動方向と直交するように各々配置されている。

【0048】なお、以下ではK、Y、M、C各色毎に設けられた部分に対し、上記と同様に、各部分の符号にK/Y/M/Cの記号を付して区別する。

【0049】各感光体ドラム18の周囲には、感光体ドラム18を帯電させるための帯電器20が各々配置されており、各感光体ドラム12の上方には、帯電された各感光体ドラム18にレーザビームを各々照射して各感光体ドラム18に静電潜像を形成する複数ビーム走査装置30（詳細は後述）が配置されている。

【0050】また、各感光体ドラム18の周囲には、感光体ドラム18の回転方向に沿ってレーザビーム照射位置よりも下流側に、感光体ドラム18上に形成された静電潜像を所定色（K又はY又はM又はC）のトナーによって現像しトナー像を形成させる現像器22、感光体ドラム18上に形成されたトナー像を転写ベルト14に転写する転写器24、感光体ドラム18に残されたトナーを除去する清掃器26が順に配置されている。

【0051】各感光体ドラム18に形成された互いに異なる色のトナー像は、転写ベルト14のベルト面上で互いに重なり合うように転写ベルト14に各々転写される。これにより、転写ベルト14上にカラーのトナー像が形成され、形成されたカラーのトナー像は、搬送ローラ12Cと転写ローラ16との間に送込まれた転写材28に転写される。そして、転写材28は図示しない定着装置に送りこまれ、転写されたトナー像が定着される。これにより、転写材28上にカラー画像（フルカラー画像）が形成される。

【0052】次に図1及び図2を参照し、複数ビーム走

査装置30について説明する。複数ビーム走査装置30は底面形状が略矩形形状のケーシング32（請求項13に記載の収容箱に対応：図3も参照）を備え、ケーシング32の略中央部には、図示しないモータによって高速で回転される回転多面鏡34（請求項13に記載の偏向手段に対応）が配置されている。回転多面鏡34の軸線に直交する方向に沿ってケーシング32の一方の端部には、感光体ドラム18Kへの照射用のレーザ光を射出する半導体レーザ（請求項13に記載の光源に対応：以下、LDという）36Kと、感光体ドラム18Yへの照射用のレーザ光を射出するLD36Yが角部近傍に各々配置されている。

【0053】LD36Kのレーザ光射出側にはコリメータレンズ38K、平面ミラー40が順に配置されている。LD36Kから射出されたレーザビームKは、コリメータレンズ38Kによって平行光束とされて平面ミラー40に入射される。また、LD36Yのレーザ光射出側にはコリメータレンズ38Y、平面ミラー42が順に配置されており、LD36Yから射出されたレーザビームYは、コリメータレンズ38Yによって平行光束とされた後に、平面ミラー42で反射されて平面ミラー40に入射される。

【0054】平面ミラー40と回転多面鏡34との間にはf θ レンズ44が配置されており、平面ミラー40で反射されたレーザビームK及びレーザビームYは、f θ レンズ44を透過して回転多面鏡34に入射され、回転多面鏡34で反射・偏向された後に、再びf θ レンズ44を透過するように構成されている（所謂ダブルパス構成：図1参照）。

【0055】LD36KとLD36Yは回転多面鏡34の軸線方向（副走査方向に対応）に沿った位置が相違されており、レーザビームK及びレーザビームYは、副走査方向に沿って異なる入射角で回転多面鏡34に各々入射されるので、f θ レンズ44を2回透過したレーザビームK、Yは別々の平面ミラー46K、46Yに入射される。

【0056】そしてレーザビームKは、平面ミラー46Kにより、感光体ドラム18Kの上方に相当する位置に配置されたシリンドリカルミラー48Kに入射され、シリンドリカルミラー48Kから感光体ドラム18Kへ向けて射出され、感光体ドラム18Kの周面上を走査される。また、レーザビームYは、平面ミラー46Yにより、感光体ドラム18Yの上方に相当する位置に配置されたシリンドリカルミラー48Yに入射され、シリンドリカルミラー48Yから感光体ドラム18Yへ向けて射出され、感光体ドラム18Yの周面上を走査される。

【0057】なお、図3に示すように、ケーシング32の上部は蓋50によって全体的に隠蔽されている。蓋50の略中央にはレーザビームが通過するための矩形形状の開口50Aが穿設されており、シリンドリカルミラー4

8K、48Yは開口50Aを跨ぐように蓋50の上面上に配置されている。

【0058】一方、ケーシング32内部の、回転多面鏡34を挟んでLD36K及びLD36Yの配設位置の反対側の端部には、感光体ドラム18Mへの照射用のレーザ光を射出するLD36Mと、感光体ドラム18Cへの照射用のレーザ光を射出するLD36Cが角部近傍に各々配置されている。

【0059】LD36Cのレーザ光射出側にはコリメータレンズ38C、平面ミラー52が順に配置されており、LD36Cから射出されたレーザビームCは、コリメータレンズ38Cによって平行光束とされて平面ミラー52に入射される。また、LD36Mのレーザ光射出側にはコリメータレンズ38M、平面ミラー54が順に配置され、LD36Mから射出されたレーザビームMは、コリメータレンズ38Mによって平行光束とされた後に、平面ミラー54で反射されて平面ミラー52に入射される。

【0060】平面ミラー52と回転多面鏡34との間にはf θ レンズ56が配置されており、平面ミラー52で反射されたレーザビームC及びレーザビームMは、f θ レンズ56を透過して回転多面鏡34に入射され、回転多面鏡34で反射・偏向された後に、再びf θ レンズ56を透過するように構成されている。

【0061】LD36CとLD36Mは回転多面鏡34の軸線方向（副走査方向に対応）に沿った位置が相違されており、レーザビームC及びレーザビームMは、副走査方向に沿って異なる入射角で回転多面鏡34に各々入射されるので、f θ レンズ56を2回透過したレーザビームC、Mは別々の平面ミラー46C、46Mに入射される。

【0062】そしてレーザビームCは、平面ミラー46Cにより、感光体ドラム18Cの上方に相当する位置に配置されたシリンドリカルミラー48Cに入射され、シリンドリカルミラー48Cから感光体ドラム18Cへ向けて射出され、感光体ドラム18Cの周面上を走査される。また、レーザビームMは、平面ミラー46Mにより、感光体ドラム18Mの上方に相当する位置に配置されたシリンドリカルミラー48Mに入射され、シリンドリカルミラー48Mから感光体ドラム18Mへ向けて射出され、感光体ドラム18Mの周面上を走査される。

【0063】上記より明らかなように、レーザビームK、Yと、レーザビームC、Mは回転多面鏡34の対向する面に入射されるため、図2に矢印で各々示すように、レーザビームK、YとレーザビームC、Mは逆方向に走査される。なお、シリンドリカルミラー48C、48Mについても、図3に示すように、ケーシング32の蓋50に穿設された開口50Aを跨ぐように蓋50の上面上に配置されている。

【0064】ケーシング32の底部近傍には、シリンド

10

20

30

40

50

リカルミラー48K、48Y、48M、48Cによって
各々反射されたレーザービームK、Y、M、Cの走査軌跡
を横切るように、ピックアップミラー（平面ミラー）5
8が配置されている。ピックアップミラー58はレーザ
ビームの走査軌跡のうち、レーザービームK、Yの走査開
始側端部（SOS：Start Of Scan）付近、すなわちレ
ーザビームM、Cの走査終了側端部（EOS：End Of S
can）付近に配置されている。

【0065】図3に示すように、ケーシング32の蓋5
0には、ピックアップミラー58に入射されて反射され
た各レーザービームが通過するための開口50Bが穿設さ
れており、開口50Bを通過したレーザービームを受光可
能な位置にはセンサ基板60が配置されている。センサ
基板60はブラケット62を介して蓋50の上面に取り
付けられている。

【0066】レーザービームK、Y、M、Cは、例として
図4に一点鎖線で示すようにセンサ基板60上を各々横
切って走査する。センサ基板60には、各レーザービーム
の走査軌跡に沿って主走査位置検知センサ64及び副走
査位置検知センサ66が各々配列されている。なお、主
走査位置検知センサ64は請求項8に記載の通過検知手
段、副走査位置検知センサ66は請求項8に記載の位置
検知手段に各々対応しており、本発明の検出手段の一部
を構成している。主走査位置検知センサ64は、センサ
チップに形成された受光部（図4に示す矩形の部分）
をレーザービームが通過しているときと通過していないと
きとで出力信号のレベルが異なる信号を出力する光セン
サである。

【0067】副走査位置検知センサ66（PSD）は、
図5（A）に示すように、素子の両端部に電極66A、
66Bが設けられていると共に、バイアス電圧印加用の
端子66Cが接続されて構成されており、図5（B）に
示すように、等価回路は、ポジショニング抵抗160に
対して電流源162、ダイオード164、接合容量16
6、抵抗168が並列に接続された構成となっており
（符号170はバイアス電圧）ポジショニング抵抗16
0によって光ビームの入射位置を検出できる。

【0068】なお、以下ではレーザービームKに対応する
主走査位置検知センサ64Kから出力される検知信号を
「SOS(K)」、レーザービームYに対応する主走査位置検知
センサ64Yから出力される検知信号を「SOS(Y)」、レ
ーザビームMに対応する主走査位置検知センサ64Mから
出力される検知信号を「EOS(M)」、レーザービームCに
対応する主走査位置検知センサ64Cから出力される検
知信号を「EOS(C)」と称して区別する。

【0069】また、副走査位置検知センサ66は、レー
ザビームの走査方向と直交する副走査方向（図4におけ
るセンサ基板60の長手方向）に沿ったレーザービームの
通過位置を検出し、検出した通過位置に対応するレベル
の信号を出力する。以下ではレーザービームKに対応する

副走査位置検知センサ66Kから出力される検知信号を
「PSD(K)」、レーザービームYに対応する副走査位置検知
センサ66Yから出力される検知信号を「PSD(Y)」、レ
ーザビームMに対応する副走査位置検知センサ66Mから
出力される検知信号を「PSD(M)」、レーザービームCに
対応する副走査位置検知センサ66Cから出力される検
知信号を「PSD(C)」と称して区別する。

【0070】なお、上記ではピックアップミラー58及
びセンサ基板60をK、Y、M、C各色一体に形成して
いたが、これに限定されるものではなく、各色毎に個別
に設けてもよい。

【0071】次に、レーザービームの走査軌跡の傾き及び
湾曲を補正するための機構について説明する。なお、上
記の機構は各レーザービームに対応して各シリンдриカル
ミラー48K、48Y、48M、48Cに各々付加されて
いるものであり、以下ではこれらをシリンдриカルミ
ラー48と総称して説明する。

【0072】図6に示すように、シリンдриカルミラー
48は、断面L字型（図3参照）で長尺状のフレーム7
0と、該フレーム70の両端にねじによって取り付けら
れシリンдриカルミラー48の長手方向に沿って突出部
72A、74Aが各々形成されたブロック72、74
と、から成るホルダ76に保持（詳しくはシリンдриカル
ミラー48の長手方向両端部が保持）されている。

【0073】図7に示すように、ブロック72の突出部
72Aには円弧状の切欠き72Bが形成されており、蓋
50の上面には、ブロック72の切欠き72Bに対応す
る位置に、先端に鋼球78が取り付けられた軸80が立
設されている。鋼球78は切欠き72Bの内面に接触す
るように配置されており、ねじ82によってブロック7
2に取り付けられた板バネ84とブロック72とに挟持
されている。従って、ホルダ76は鋼球78を中心とし
て回動可能とされている。

【0074】一方、蓋50の上面のブロック74に対応
する位置には、ブロック74の突出部74Aを保持する
ためのV字状の溝が形成された支持部材86が固定的に
取り付けられている。ブロック74の突出部74Aは前
記V字溝内に配置され、リベットによって支持部材86
に取り付けられた板バネ88の付勢力により、V字溝の
底面と接近する方向に押圧されている。また、ブロック
74の突出部74Aには貫通孔が穿設されており、この
貫通孔には雌ネジが形成され、調節ネジ90が螺合して
いる。

【0075】ここで、調節ネジ90の先端が突出部74
Aから若干突出する迄調節ネジ90が振じ込まれた状態
では、突出部74Aからの調節ネジ90先端の突出量が
調節ネジ90の回転量に比例して変化し、この突出量の
変化により、ブロック74の突出部74Aは板バネ88
の付勢力に抗し、突出量の変化方向に対応する方向に変
位し、この変位に伴ってホルダ76及びシリンдриカル

ミラー４８が鋼球７８を中心として回転される。これにより、所定の光学部品によって反射されるレーザービームの、感光体ドラム１８上での走査軌跡の傾きが変化する。

【００７６】調節ネジ９０を回転させたときの走査軌跡の傾きの変化方向及び変化量は、調節ネジ９０先端の突出量の変化方向及び変化量に対応しているので、調節ネジ９０の突出量の変化方向（調節ネジ９０の回転方向）を選択することで、例えば図８（Ａ）に示す何れのケースについても、レーザービームの走査軌跡の傾きを補正することが

【００７７】なお、鋼球７８、支持部材８６、板バネ８８、調節ネジ９０は、次に述べる調節ネジ９２と共に本発明の調整手段（より詳しくは請求項１２に記載の手动調整機構）に対応しており、シリンドリカルミラー４８は請求項１２に記載の所定の光学部品に対応している。また、調節ネジ９０（及び９２）のネジ頭に相当する部分は周面が半径方向に突出するように形成され、この部分は被駆動部に対応しており、調節ネジ９０（及び

【００７８】また、フレーム７０の長手方向中央部には貫通孔が穿設されており、この貫通孔には雌ネジが形成され、調節ネジ９２が螺合している。調節ネジ９２は、フレーム７０を貫通し先端がシリンドリカルミラー４８の側面（非反射面）に接触している状態となる迄掘り込まれている。ここで、調節ネジ９２を回転させると、調節ネジ９２の先端がシリンドリカルミラー４８の側面を押圧する力の大きさが、調節ネジ９２の回転方向及び回転量に応じて変化し、この押圧力の変化に応じてシリンドリカルミラー４８の撓み量も変化する。

【００７９】シリンドリカルミラー４８によって反射されるレーザービームはシリンドリカルミラー４８の母線に倣うように走査されるので、前記押圧力を変化させることで感光体ドラム１８上での走査軌跡の湾曲度合いが変化する。調節ネジ９２を回転させたときの走査軌跡の湾曲の変化方向及び変化量は、シリンドリカルミラー４８の撓み量の変化方向及び変化量、すなわち調節ネジ９２先端位置の変化方向及び変化量に対応しているので、調節ネジ９２先端位置の変化方向（調節ネジ９２の回転方向）を選択することで、例えば図８（Ｂ）に示す何れのケースについても、レーザービームの走査軌跡の湾曲を補正することができる。

【００８０】次に図９及び図１０を参照し、ＬＤ３６Ｋ、３６Ｙ、３６Ｍ、３６Ｃの駆動を制御する回路を含む、複数ビーム走査装置３０の動作を制御する制御系の構成について説明する。主走査位置検知センサ６４及び副走査位置検知センサ６６はコントロール回路９６に各々接続されており、コントロール回路９６には書き出しタイミング制御回路９８が接続されている。なお、書き

出しタイミング制御回路９８は本発明の制御手段に対応している。

【００８１】図１０に示すように、コントロール回路９６はマイクロプロセッサ等から成るメインコントローラ１００や、セレクト１０２、インターバルカウンタ１０４等の周辺回路（他の回路は図示省略）を含んで構成されている。またコントロール回路９６は、液晶ディスプレイ等の表示手段やテンキーやタッチパネル等の情報入力手段を含んで構成されたコントロールパネル１０６が接続されている（図９参照）。

【００８２】また、コントロール回路９６にはビデオクロック発生装置１０８が接続されている。ビデオクロック発生装置１０８は、レーザービームに対する１ドット毎の変調のタイミングを規定するビデオクロック信号を生成するビデオクロック発生器１１０がＫ、Ｙ、Ｍ、Ｃ各色について各々設けられて構成されている。

【００８３】図１１（Ａ）に示すように、Ｋ用のビデオクロック信号CLK(K)を生成するビデオクロック発生器１１０Ｋは、一定周波数の信号を発振出力するビデオクロック発振器１１２で構成されている。一方、Ｙ、Ｍ、Ｃ用のビデオクロック信号CLK(Y)、CLK(M)、CLK(C)を生成するビデオクロック発生器１１０Ｙ、１１０Ｍ、１１０Ｃは、単一のステップ周波数発振器１１４と、Ｙ、Ｍ、Ｃ各色毎に設けられた分周シンセサイザ１１６と、から構成されている。

【００８４】分周シンセサイザ１１６は、ステップ周波数発振器１１４の出力端に、位相比較器１１８、ローパスフィルタ（LPF）１２０、電圧制御発振器（VCO）１２２が直列に接続され、VCO１２２の出力（ビデオクロック信号）がプログラマブル分周カウンタ１２４を介して位相比較器１１８に入力されるように構成されている。分周シンセサイザ１１６から出力されるビデオクロック信号の周波数は、コントロール回路９６からプログラマブル分周カウンタ１２４に入力される設定値によって変化する。

【００８５】すなわち、設定値を小さくするとVCO１２２の発振周波数（ビデオクロック信号の周波数）が設定値変更前よりも低下した状態で平衡し、設定値を高くするとビデオクロック信号の周波数が設定値変更前よりも上昇した状態で平衡する。ビデオクロック信号は１ドット毎の変調のタイミングを規定する信号であるので、ビデオクロック信号の周波数が変化することで主走査方向に沿ったドット間隔が変化し、倍率（レーザービームによる主走査方向に沿った記録範囲長さ）が変化する。

【００８６】従って、レーザービームＫによる主走査方向に沿った記録範囲長さに対し、例えば図１１（Ｂ）にケース１として示すように、レーザービームＹによる主走査方向に沿った記録長さが短い（倍率が小さい）場合には、プログラマブル分周カウンタ１２４に設定するデータ（倍率設定データVDATAという）の値を小さくすれ

10

20

30

40

50

ば、ケース2として示すように記録長さ(倍率)を等しくすることができる。また、例えば図11(B)にケース3として示すように、レーザビームYによる主走査方向に沿った記録長さがレーザビームKよりも長い(倍率が大きい)場合には、倍率設定データの値を大きくすれば、前記記録長さ(倍率)を等しくすることができる。

【0087】また、書き出しタイミング制御回路98は、同期クロック発生器126、ライン開始制御回路128、ページ開始制御回路130及び4個のAND回路132から構成されている。同期クロック発生器126には、ビデオクロック発生器110Kから一定周波数のビデオクロック信号CLK(K)が入力されると共に、主走査位置検知センサ64Kから検知信号SOS(K)も入力され、入力された信号に基づいて同期クロック信号SYN-CLK(図12(B)参照)を生成・出力する。

【0088】ライン開始制御回路128は、カウンタ回路134、OR回路136及びフリップフロップ回路138を備えた回路群がK、Y、M、Cの4色に対応して4組設けられて構成されており、検知信号SOS(K)、同期クロック信号SYN-CLK、及びメインコントローラ100に保持されているラインシンク設定データに基づき、各LD36から射出される4本のレーザビームの各々について、1回の主走査におけるレーザビームの変調を開始するタイミングを表すライン同期信号LSをK、Y、M、Cの4色について各々生成する。

【0089】すなわち、カウンタ回路134は、入力される検知信号SOS(K)がローレベルになると、メインコントローラ100からラインシンク設定データをカウント値として取り込み、同期クロックSYN-CLKと同期したタイミングでカウント値のデクリメントを行う。そして、カウント値が0になるとパルス信号を出力する。このパルス信号がOR回路136を介してフリップフロップ回路138に入力され、パルス信号をトリガとしてフリップフロップ回路138からの出力信号(ライン同期信号LS)のレベルが切り替わる(図12(A)参照)。

【0090】このように、ライン同期信号LSのレベルが切り替わるタイミング(1回の主走査におけるレーザビームの変調を開始するタイミングに相当)は、カウンタ回路134に取り込まれるラインシンク設定データ(図12(A)ではFDATAと表記)の値に応じて、図12(B)に矢印で示すように変化する。そして、このタイミングの変化に応じてサイドレジ位置も変化する。

【0091】ページ開始制御回路130もライン開始制御回路128と同様に、カウンタ回路140、OR回路142及びフリップフロップ回路144を備えた回路群がK、Y、M、Cの4色に対応して4組設けられて構成されている。ページ開始制御回路130には、転写ベルト14への転写材28の搬送を開始するタイミングを決定するためのトリガ信号TOPが入力され、検知信号SOS(K)、トリガ信号TOP、及びメインコントローラ100に

保持されているページシンク設定データに基づき、各LD36から射出される4本のレーザビームの各々について、1ページ分のレーザビームの走査におけるレーザビームの変調を開始するタイミングを表すページ同期信号PSをK、Y、M、Cの4色について各々生成する。

【0092】すなわち、カウンタ回路140は、トリガ信号TOPがローレベルになると、メインコントローラ100からページシンク設定データをカウント値として取り込み、検知信号SOS(K)と同期したタイミングでカウント値のデクリメントを行う。そして、カウント値が0になるとパルス信号を出力する。このパルス信号がOR回路142を介してフリップフロップ回路144に入力され、パルス信号をトリガとしてフリップフロップ回路144からの出力信号(ページ同期信号PS)のレベルが切り替わる(図13(A)参照)。

【0093】このように、ページ同期信号PSのレベルが切り替わるタイミング(1ページ分のレーザビームの走査におけるレーザビームの変調を開始するタイミングに相当)は、カウンタ回路140に取り込まれるページシンク設定データ(図13(A)ではSDATAと表記)の値に応じて、1ライン単位で、図13(B)に矢印で示すように変化する。そして、このタイミングの変化に応じてリードレジ位置も変化する。

【0094】AND回路132はライン開始制御回路128及びページ開始制御回路130に各々接続されており、ライン同期信号LSとページ同期信号PSの論理積に相当する同期信号SYNをK、Y、M、Cの4色について各々出力する。

【0095】書き出しタイミング制御回路98にはLD変調・駆動回路146が接続されており、各色に対応する同期信号SYN(K)、SYN(Y)、SYN(M)、SYN(C)はLD変調・駆動回路146に入力される。また、LD変調・駆動回路146はビデオクロック発生装置108にも接続されており、各色に対応するビデオクロック信号CLK(K)、CLK(Y)、CLK(M)、CLK(C)が各々入力される。更にLD変調・駆動回路146には、転写材28上に形成すべきカラー画像をK、Y、M、C4色に分解して表すカラー画像データが入力される。

【0096】LD変調・駆動回路146は、LD36K、36Y、36M、36Cの各々から、同一の色に対応する同期信号SYNによって規定される期間内に、同一の色に対応するビデオクロック信号CLKに同期したタイミングで、同一の色に対応する画像データに応じて変調されたレーザビームが各々射出されるように、各LD36の駆動を制御する。これにより、各LD36からレーザビームが各々射出され、射出されたレーザビームは回転多面鏡34の回転に伴って各々偏向され、感光体ドラム18K、18Y、18M、18C上を各々走査される。

【0097】次に本実施形態の作用として、画像形成装

10

20

30

40

50

置 10 によって形成されるカラー画像の色ずれ補正（作業・処理）について順に説明する。

【0098】最初の色ずれ補正は、(1)複数ビーム走査装置 30 の製造組立時に行われ、このときの補正実施項目は (1-1)リードレジ、(1-2)走査線傾き、(1-3)走査線湾曲である。(1-1)のリードレジの補正は、一般に光学系を組み立てる際には必ず行われる調整作業であり、複数ビーム走査装置 30 の光学系を構成する反射ミラー等の光学部品の位置や姿勢等を調整し、光学アライメントをノミナル状態に合わせる。(1-1)のリードレジ補正は、本実施形態におけるリードレジの粗調整に相当し、後述するリードレジの微調整に先立ってリードレジのずれを制御可能範囲内に収める、という作用も有している。

【0099】(1-2)の走査線傾きの補正は、走査装置 30 の検査計測装置（図示せず）により、走査装置 30 から射出される 4 本のレーザビームについて、走査軌跡の傾きの方向及び大きさを各々計測しながら調節ネジ 90 を操作し、シリンドリカルミラー 48 のホルダ 76 の角度を調節することでレーザビームの走査軌跡の傾きを補正する。なお、(1-2)の走査線傾きの補正についても、本実施形態における走査線傾きの粗調整に相当している。

【0100】(1-3)の走査線湾曲の補正は、走査装置 30 の検査計測装置（図示せず）により、走査装置 30 から射出される 4 本のレーザビームについて、走査軌跡の湾曲の方向及び大きさを各々計測しながら調節ネジ 92 を操作し、シリンドリカルミラー 48 の撓み量を調節することでレーザビームの走査軌跡の傾きを補正する。なお、(1-3)の走査線湾曲の補正については本実施形態における走査線湾曲の微調整に相当し、走査装置 30 の製造組立後には走査線湾曲の調整は実施されない。

【0101】次の色ずれ補正は、(2)画像形成装置 10 への複数ビーム走査装置 30 の搭載時に行われ、このときの補正実施項目は (2-1)サイドレジ、(2-2)リードレジ、(2-3)倍率、(2-4)走査線傾きである。以下、(2-1)～(2-4)の各項目の補正について、図 14 に示す色ずれ初期補正処理のフローチャートを参照して説明する。

【0102】ステップ 200 では色ずれの程度を評価するための評価テストチャートを作成する。この評価テストチャートの作成に際しては、ROM 等の第 1 記憶手段 100A に予め記憶されているテストチャート画像の画像データを取り込むと共に、EEPROM 等の記憶内容を書き換え可能な不揮発性の第 2 記憶手段 100B に記憶されている各レーザビームの変調タイミングを規定する各種の設定データ（ラインシンク設定データ FDATA (K), FDATA(Y), FDATA(M), FDATA(C)、ページシンク設定データ SDATA(K), SDATA(Y), SDATA(M), SDATA(C)、及び倍率設定データ VDATA(K), VDATA(Y), VDATA(M), VDATA(C)) を取り込み、取り込んだ設定データに応じた所定

のタイミングで、テストチャート画像の画像データに応じて各レーザビームが変調されるように各 LD 36 を駆動する。

【0103】なお、画像形成装置 10 に複数ビーム走査装置 30 が搭載されて最初にステップ 200 の処理が行われるときには、第 2 記憶手段 100B には、上述した各種の設定データとしてデフォルト値等が設定されている。

【0104】各 LD 36 から射出された 4 本のレーザビームは単一の回転多面鏡 34 によって各々偏向され、f θ レンズ 44 (又は 56)、シリンドリカルミラー 48 等の光学部品を介して対応する感光体ドラム 18 へ向けて射出され、帯電器 20 によって帯電された感光体ドラム 18 の周面上を走査される。レーザビームが走査することで感光体ドラム 18 の周面上に形成されたテストチャート画像の静電潜像は、現像器 22 によって互いに異なる色のトナー像として現像され、各色のトナー像が転写ベルト 14 のベルト面上で重ね合わされることで形成されたカラー画像（テストチャート画像）が転写材 28 へ転写される。そしてテストチャート画像が転写された転写材 28 は、定着処理を経て画像形成装置 10 の機体外に排出される。

【0105】次のステップ 202 では、作成したテストチャート画像の画質が適正か否か判定する。オペレータ（組立作業員）は、排出された転写材 28 に形成されているテストチャート画像を目視し、(2-1)サイドレジ、(2-2)リードレジ、(2-3)倍率、(2-4)走査線傾きの各項目について、K, Y, M, C 各色が一致しているか否か（補正が不要か否か）を検定する。そして、各項目毎の検定結果をコントロールパネル 106 を介して入力する。

【0106】オペレータにより、特定の項目（又は全ての項目）について補正が必要と判断された場合には、ステップ 202 の判定が否定されてステップ 204 へ移行し、補正が必要と判断された項目の中に(2-1)サイドレジ、(2-2)リードレジ、(2-3)倍率の何れかが含まれているか、すなわち何れかの設定データの修正が必要か否か判定する。

【0107】ステップ 204 の判定が否定された場合にはステップ 210 へ移行するが、前記判定が肯定された場合にはステップ 206 へ移行し、補正が必要と判断された項目に対応する設定データの修正をオペレータに要請するメッセージをコントロールパネル 106 に表示し、前記設定データをオペレータに修正させる。この設定データの修正が(2-1)のサイドレジの補正、(2-2)のリードレジの補正、(2-3)の倍率の補正に対応している。

【0108】オペレータがコントロールパネル 106 を操作して設定データの修正を行うと、次のステップ 208 では、第 2 記憶手段 100B に記憶されていた設定データを、オペレータによって修正された設定データによ

10

20

30

40

50

って更新・記憶する。このように、第2記憶手段100Bは本発明の記憶手段に対応しており、コントロールパネル106は請求項7に記載の設定手段に対応している。

【0109】ステップ210ではオペレータによる作業が完了したか否か判定し、判定が肯定される迄待機する。オペレータによって補正が必要と判断された項目の中に(2-4)走査線傾きが含まれていた場合には、この間、テストチャート画像に基づいて調節ネジ90を操作し、シリンдриカルミラー48のホルダ76の角度を調節することでレーザビームの走査軌跡の傾きを補正する。

【0110】これは(2-4)の走査線傾きの補正に対応しており、この補正により本実施形態における走査線傾きの微調整が行なわれることになる。なお、図3からも明らかのように、調節ネジ90は複数ビーム走査装置30のケーシング32外に露出しているため、上記の調整作業に際し、例えば蓋50を取り外してケーシング32内部を露出させる等の煩雑な作業を行う必要もなく、調整作業が省力化される。

【0111】ステップ210の判定が肯定されるとステップ200に戻る。従って、ステップ202の判定が肯定される(すなわち、(2-1)サイドレジ、(2-2)リードレジ、(2-3)倍率、(2-4)走査線傾きの各項目が完全に補正される)迄の間は、補正が必要と判断された項目についての補正(設定データの修正や調節ネジ90の調整)、及び評価テストチャートの再作成が繰り返されることになる。

【0112】ステップ202の判定が肯定されると、色ずれ補正を終了してステップ212へ移行し、ステップ212以降で現在の状態を記憶しておく。すなわち、ステップ212では、主走査位置検知センサ64KがレーザビームKを検知するタイミングを基準にして、主走査位置検知センサ64YがレーザビームYを検知するタイミングの差 t_{ky} 、主走査位置検知センサ64MがレーザビームMを検知するタイミングの差 t_{km} 、主走査位置検知センサ64CがレーザビームCを検知するタイミングの差 t_{kc} を計測する(図16(A)参照)。

【0113】上記タイミングの差(インターバル)の計測は、主走査位置検知センサ64Y、64M、64Cから出力される検知信号SOS(Y)、EOS(M)、EOS(C)の中から、インターバルカウンタ104に入力する検知信号をセレクト102によって順次選択し、各インターバルの間の同期クロックSYN-CLKのパルス数をインターバルカウンタ104によって各々計数することで実現できる。

【0114】また、次のステップ214では、副走査位置検知センサ66K、66Y、66M、66Cにより、レーザビームK、Y、M、Cの副走査方向位置を計測する。そして、次のステップ216では、ステップ212におけるインターバルの計測結果(インターバル計測デ

ータIDATA(KY)、IDATA(KM)、IDATA(KC))及びステップ214におけるビーム副走査方向位置の計測結果(副走査方向位置計測データPDATA(K)、PDATA(Y)、PDATA(M)、PDATA(C))を初期データとして第2記憶手段100Bに記憶し、色ずれ初期補正処理を終了する。

【0115】上述した色ずれ補正により、サイドレジ、リードレジ、倍率、走査線傾き、走査線湾曲の各項目について各々色ずれが補正され、画像形成装置10として出荷可能な状態となる。出荷された画像処理装置10は、走査線傾き及び走査線湾曲が調節ネジ90、92によって補正されており、先の色ずれ初期補正処理によって設定された設定データに応じた所定のタイミングで各レーザビームが変調されてカラー画像が形成されるので、各色のサイドレジ、リードレジ及び倍率も一致される。

【0116】しかし、画像形成装置10の周囲温度の変化や、稼動状態が継続することによる画像形成装置10内部の温度上昇等により、複数ビーム走査装置30を構成する各光学部品の配置位置は変化する。このため、色ずれ補正は(3)画像形成装置10を出荷した後の通常時(稼動時)にも定期的に行われる(例えば稼動中で画像形成を行っていない待機期間内等)。このときの補正実施項目は(3-1)サイドレジ及び(3-2)リードレジである。

【0117】以下、(3-1)及び(3-2)の両項目の補正について、図15に示す色ずれ自動補正処理のフローチャートを参照して説明する。ステップ230では、先に説明した色ずれ初期補正処理(図14)のステップ212と同様に、インターバルカウンタ104によってインターバル t_{ny} 、 t_{nm} 、 t_{nc} を計測する。次のステップ232では、ステップ230で計測したインターバルが、第2記憶手段100Bに初期データとして記憶しているインターバル計測データが表すインターバルに対して変動しているか否か判定する。この判定は本発明の検出手段による「各光ビーム相互の位置関係の変動の検出」に対応している。また、初期データと比較して変動を検出していることから、請求項9に記載の検出手段にも対応している。ステップ232の判定が否定された場合は何ら処理を行うことなくステップ238へ移行する。

【0118】一方、レーザビームの変調タイミングを規定する設定データは未変更であるので、インターバルの計測値が変動していた場合、複数ビーム走査装置30を構成する光学部品の配置位置が変化した等の原因により、各色毎のサイドレジがずれる(図16(B)に示す「主走査色ずれ」参照)可能性が有る。このため、ステップ232の判定が肯定された場合にはステップ234へ移行し、初期データが表すインターバルに対する、ステップ230で計測したインターバル計測結果の変動に応じて、ラインシンク設定データを更新する。ステップ234は本発明の補正手段(より詳しくは請求項10及

10

20

30

40

50

び請求項11に記載の補正手段)に対応している。

【0119】このラインシンク設定データの更新は、例えばインターバル t_{IK} が変動していた場合には、Yについてのラインシンク設定データFDATA(Y)を更新する(この場合は図16(A)に「ずらす」と表記したように、レーザビームYによる書き出しタイミングが変化する)等のように、Kを基準として他の色のサイドレジ位置を変化させることで行うことができる。そして、次のステップ236では更新したラインシンク設定データを第2記憶手段100Bに記憶させる。

【0120】上記処理は(3-1)のサイドレジの補正に対応しており、フィードバック制御によって自動的にサイドレジが補正される。これにより、以降の画像形成処理におけるレーザビームの変調は、更新されたラインシンク設定データに応じたタイミングで行なわれることになり、温度変動等に拘わらず各色毎のサイドレジがずれることを防止することができる。

【0121】なお、ライン同期信号LSのレベルが切り替わるタイミングは、ラインシンク設定データFDATAの値の変化に対し、同期クロックSYN-CLKの1周期を単位として変化するので、サイドレジの補正の最小単位は主走査方向に沿ったドットピッチに対応しているが、同期クロックSYN-CLKの周期を小さく(周波数を高く)すれば、より細かくサイドレジを調整可能であることは言うまでもない。

【0122】次のステップ238では、先に説明した色ずれ初期補正処理(図14)のステップ214と同様に、副走査位置検知センサ66K、66Y、66M、66Cにより、レーザビームK、Y、M、Cの副走査方向位置を計測する。次のステップ240では、ステップ238で計測した各レーザビームの副走査方向位置が、第2記憶手段100Bに初期データとして記憶している副走査方向位置計測データが表す副走査方向位置に対して変動しているか否か判定する。この判定も本発明の検出手段による「各光ビーム相互の位置関係の変動の検出」に対応しており、初期データと比較して変動を検出していることから、請求項9に記載の検出手段にも対応している。ステップ240の判定が否定された場合は色ずれ自動補正処理を終了する。

【0123】一方、副走査方向位置の計測値が変動していた場合には、複数ビーム走査装置30を構成する光学部品の配置位置が変化した等の原因により、各色毎のリードレジがずれる可能性が有る。このため、ステップ240の判定が肯定された場合にはステップ242へ移行し、初期データが表す副走査方向位置に対する、ステップ238で計測した副走査方向位置の変動に基づいて、ページシンク設定データを更新する。このステップ242は本発明の補正手段(より詳しくは請求項10及び請求項11に記載の補正手段)に対応している。

【0124】このページシンク設定データの更新は、例えばレーザビームKについての副走査方向位置の変動量を基準として、所定色のレーザビームについての副走査方向位置の変動量の差異(レーザビームKの走査線に対する所定色のレーザビームの走査線の副走査方向のずれ量)を演算し、演算結果を副走査方向の走査線間隔で除した値だけ所定色のページシンク設定データSDATAを更新する等のように、Kを基準として他の色のリードレジ位置を変化させることで行うことができる。そして、次のステップ244では更新したラインシンク設定データを第2記憶手段100Bに記憶させる。

【0125】上記処理は(3-2)のリードレジの補正に対応しており、フィードバック制御によって自動的にリードレジが補正される。これにより、以降の画像形成処理におけるレーザビームの変調は、更新されたページシンク設定データに応じたタイミングで行なわれることになり、温度変動等に拘わらず各色毎のリードレジがずれることを防止することができる。

【0126】なお、副走査位置検知センサ66からの出力信号に基づく処理をブロック図で示すと図5(C)のようになる。すなわち、副走査位置検知センサ(PSD)66は、PSD66へのレーザビーム入射位置(副走査方向)に応じた電圧レベルの信号が出力され、該信号は増幅器172で増幅されて電圧比較器174に入力される。電圧比較器174に入力される設定電圧Vは、レーザビームが所期の位置に入射されたときにPSD66から出力された信号を増幅器172で増幅したときの電圧であり、電圧比較器174からは前記所期の入射位置に対するレーザビームの入射位置のずれに相当する信号が出力される。この出力がA/Dコンバータ176でデジタルデータに変換され、副走査演算回路178での補正值の演算に用いられる。

【0127】ところで、画像形成装置10の設置環境が大幅に変化したり、或いは感光体ドラム18K、18Y、18M、18Cの相対位置が大きく変化した等の場合には、色ずれ自動補正処理を行っても色ずれを解消できず、画質劣化が生ずる。上記のように、(4)画質が劣化した時には、先に説明した色ずれ初期補正処理(図14)を再度実行し、(4-1)サイドレジ、(4-2)リードレジ、(4-3)倍率、(4-4)走査線傾きの各項目の補正を行う。

【0128】本実施形態では、画像形成装置10の稼動時に定常的に色ずれ自動補正処理を行っているので、(4)の画質劣化により色ずれ補正を実施する必要が生ずる頻度を大幅に低下させることができる。なお、上記で説明した各時期における色ずれ補正を纏めると、次の表1のようになる。

【0129】

【表1】

	(1) 走査装置組立時の補正	(2) 画像形成装置への走査装置搭載時の補正	装置出荷後の補正	
			(3) 通常時	(4) 画質劣化時
サイドレジ		(2-1) ラインシンク設定データの設定	(3-1) フィードバック制御	(4-1) ラインシンク設定データの設定
リードレジ	(1-1) 調整ネジでの調整 (粗調整)	(2-2) ページシンク設定データの設定	(3-2) フィードバック制御	(4-2) ページシンク設定データの設定
倍率		(2-3) 倍率設定データの設定		(4-3) 倍率設定データの設定
走査線傾き	(1-2) 調整ネジでの調整 (粗調整)	(2-4) 調整ネジでの調整 (微調整)		(4-4) 調整ネジでの調整 (微調整)
走査線湾曲	(1-3) 調整ネジでの調整 (粗/微調整)			
補正に使用するデータ	検査計測装置の出力	評価テストチャート	走査装置内センサ出力	評価テストチャート

なお、上記ではK、Y、M、Cの各色のうちKを基準として変調タイミングの制御等を行っていたが、他の色を基準として処理を行ってもよいことは言うまでもない。

【0130】また、上記では走査装置30の組立時に走査線湾曲の補正を行っていたが、これに限定されるものではなく、走査装置30を組み立てた後であっても、走査線湾曲の補正を行ってよいことは言うまでもない。特に本実施形態に係る走査装置30は、走査線湾曲を補正するための調節ネジ92が露出しているので、走査線湾曲の補正を容易に行うことができる。

【0131】また、上記では請求項7に記載の設定手段としてコントロールパネル106を例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えば画像形成装置本体と分離可能なキーボードや携帯端末、或いは小型の自己診断装置等を設定手段として用いることも可能である。

【0132】更に、上記ではラインシンク設定データを設定及び更新してレーザビームの主走査方向に沿った各レーザビームの変調開始タイミング（各光ビームの変調タイミング、詳しくは各光ビームの1走査の期間内における変調開始時期に相当）を変化させることでサイドレジ（複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれ）の補正を行っていたが、サイドレジの補正は上記に限定されるものではなく、例えばK、Y、M、Cの各色毎の画像データを記憶するためのメモリを各色に対応して各々設け（単一のメモリの記憶領域を分割して各色に対応させてもよい）、転写材28上に形成すべきカラー画像を表す各色の画像データを対応するメモリに記憶させる際のアドレスを、テストチャート画像に対してサイドレジを検定することで得られたサイドレジ補正量、或いはインターバルカウンタ104によって計測されたインターバルの変動に応じて、レーザビームの走査方向に対応する方向に沿って相対的にずらし（各メモリ

の記憶領域のうち画像データが記憶されていない領域は、LD36の変調に用いたときにLD36から実質的にレーザビームが射出されない値のデータで埋め尽くしておけばよい：後述する各種補正も同様）、4本のレーザビームの変調に際しては、単に各メモリから順にデータを読み出してLD変調・駆動回路146に入力することで、主走査方向に沿った各レーザビームの変調開始タイミングを変化させることなくサイドレジの補正を行うようにしてもよい。上記の処理は「光ビームの変調に用いる画像データを操作する」ことに対応している。

【0133】また、上記ではページシンク設定データを設定及び更新してレーザビームの副走査方向に沿った各レーザビームの変調開始タイミング（各光ビームの変調タイミング、詳しくは各光ビームの1走査を単位とする変調開始時期に相当）を変化させることでリードレジ（複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれ）の補正を行っていたが、リードレジの補正についても上記に限定されるものではなく、例えば画像データを記憶するためのメモリを各色に対応して各々設け、転写材28上に形成すべきカラー画像を表す各色の画像データを対応するメモリに記憶させる際のアドレスを、テストチャート画像に対してリードレジを検定することで得られたリードレジ補正量、或いは副走査位置検知センサ66によって検知された各レーザビームの副走査方向位置の変動に応じて、レーザビームの副走査方向に対応する方向に沿って相対的にずらし、4本のレーザビームの変調に際しては、単に各メモリから順にデータを読み出してLD変調・駆動回路146に入力することで、副走査方向に沿った各レーザビームの変調開始タイミングを変化させることなくリードレジの補正を行うようにしてもよい。上記の処理も「光ビームの変調に用いる画像データを操作する」ことに対応してい

る。

【0134】また、上記では倍率設定データを設定してビデオクロック信号の周波数を変化させて主走査方向に沿ったドット間隔（各光ビームの変調タイミング、詳しくは光ビームの1走査の期間内における変調期間長さ）を変化させることで倍率（複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的なサイズの相違）の補正を行っていたが、倍率の補正についても上記に限定されるものではなく、例えば画像データを記憶するためのメモリを各色に対応して各々設け、転写材28上に形成すべきカラー画像を表す各色の画像データを、テストチャート画像に対して倍率を検定することで得られた倍率補正量に応じて、レーザビームの主走査方向に対応する方向に沿って拡大又は縮小した後に対応するメモリに記憶させ、4本のレーザビームの変調に際しては、単に各メモリから順にデータを読み出してLD変調・駆動回路146に入力することで、レーザビームの1走査の期間内における変調期間長さを変化させることなく倍率の補正を行うようにしてもよい。上記の処理も「光ビームの変調に用いる画像データを操作する」ことに対応している。

【0135】更に、上記では調節ネジ90を回転させ鋼球78を中心としてシリンドリカルミラー48を回動させることでレーザビームの走査軌跡の傾きを補正し、調節ネジ90を回転させ鋼球78を中心としてシリンドリカルミラー48を回動させることでレーザビームの走査軌跡の傾きを補正していたが、走査軌跡の傾きや湾曲の補正についても上記に限定されるものではなく、例えば画像データを記憶するためのメモリを各色に対応して各々設け、転写材28上に形成すべきカラー画像を表す各色の画像データを、テストチャート画像に対して走査軌跡の傾きや湾曲を検定することで得られた走査軌跡の傾き量や湾曲量に基づき、前記走査軌跡の傾きや湾曲が打ち消されるように幾何学変換した後メモリに記憶させ、4本のレーザビームの変調に際しては、単に各メモリから順にデータを読み出してLD変調・駆動回路146に入力することで、シリンドリカルミラー48を回動させたり撓み量を変化させる等の機械的な位置又は姿勢の調整を行うことなく走査軌跡の傾きや湾曲の補正を行うようにしてもよい。また、上記のように画像データを幾何学変換することに代えて、メモリからデータを読み出してLD変調・駆動回路146へ出力する際の読み出しアドレスを走査軌跡の傾き量に応じて順次ずらしたり、走査軌跡の湾曲量に応じて順次変化させるようにしてもよい。上記の処理も「光ビームの変調に用いる画像データを操作する」ことに対応している。

【0136】また、上記ではサイドレジ・リードレジ・倍率の補正を電気的な制御によって実現する場合を説明したが、これに限定されるものではなく、機械的な調整によって実現することも可能である。すなわち、サイドレジはSOS信号が入力されてから光ビームの変調を開

始する迄の時間を変化させることで調整・補正が可能であり、リードレジは紙の先端を検出したことを表す信号等が入力されてから光ビームの変調を開始する迄の時間を変化させることで調整・補正が可能であり、倍率はビデオクロック信号の周波数を変化させることで調整・補正が可能であるが、これらサイドレジ・リードレジ・倍率の調整・補正は、調整・補正時における光ビーム走査装置（複数ビーム走査装置30）の状態を前提とした調整・補正であるので、換言すれば、光ビーム走査装置の状態を調整することで、光ビームの変調開始タイミングやビデオクロック信号の周波数を変化させることなく、サイドレジ・リードレジ・倍率の調整・補正を行うことも可能である。

【0137】具体的には、サイドレジ及びリードレジは光ビーム走査装置から射出される光ビームのアライメントと密接な関係があり、倍率はアライメントの変化に付随して変化する光ビームの光路長と関係がある。光ビーム走査装置から射出される光ビームのアライメントは、例えば光ビーム走査装置内の最終光学部品の角度（或いは位置）を3次元的に調整することで任意に変更可能であるので、この調整を行うことでサイドレジ・リードレジ・倍率の補正を行うようにしてもよい。

【0138】また、上記ではサイドレジ・リードレジ・倍率・走査線の傾き・走査線の湾曲の5項目を全て補正する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば本発明に係る画像形成装置が上記5項目のうちの特定の項目が画質に影響を与えない程度である場合や、本発明に係る画像形成装置が装置コストの低減に重点をおいて開発される画像形成装置である場合には、上記の5項目から2～4項目を任意に選択し、選択した項目についてのみ補正（補償）を行うようにしてもよい。これにより、5項目を全て補正する場合と比較して装置コストを低減することができる。

【0139】また、補正を行う項目の選択に際しては、少なくともサイドレジ及びリードレジが含まれるように補正を行う項目を選択することが好ましい。これは、サイドレジ及びリードレジのずれは画像の品位低下として顕著に視認されることが多いためである。5項目の中から選択的に補正を行う場合に少なくともサイドレジ及びリードレジの補正を行うようにすれば、装置コストの上昇を抑制しつつ画像の品位を効率良く向上させることができる。

【0140】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、被転写体上で重なり合わされる複数の画像の被転写体上での光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第1の補償手段、前記複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれを補償するための第2の補償手段、前記複数の画像の光ビーム走査方向に沿った相対的なサイズの相違を補償するための第3

の補償手段、被転写体上での光ビームの走査軌跡の傾きを補償するための第4の補償手段、及び、被転写体上での光ビームの走査軌跡の相対的な湾曲を補償するための第5の補償手段のうち、2つ以上の補償手段を備えているので、簡易かつ低コストな構成で、複数の画像を合成して形成する出力画像の品位の向上を実現できる、という優れた効果を有する。

【0141】また本発明は、被転写体上で重なり合わされる複数の画像の被転写体上での光ビーム走査方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第1の補正データ、及び、前記複数の画像の光ビーム走査方向と交差する方向に沿った相対的な位置ずれが補正されるように設定された第2の補正データの少なくとも一方に基づいて、光ビームの変調タイミングを制御するか、又は光ビームの変調に用いる画像データを操作すると共に、検出手段によって検出された各光ビーム相互の位置関係の変動に応じて、前記光ビームの変調タイミングの制御、又は光ビームの変調に用いる画像データの操作を補正するので、簡易かつ低コストな構成で、複数の画像を合成して形成する出力画像の品位の向上を実現できる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係るカラー画像形成装置（及び複数ビーム走査装置）の概略構成図である。

【図2】 複数ビーム走査装置の概略平面図である。

【図3】 ケーシングの蓋を一部破断して示す複数ビーム走査装置の斜視図である。

【図4】 センサ基板上的各センサの配置を示す概略平面図である。

【図5】 副走査位置検知センサの、(A)は概略を示す斜視図、(B)は等価回路、(C)は信号処理回路の一例を示すブロック図である。

【図6】 シリンドリカルミラーを保持するホルダを示す斜視図である。

【図7】 ホルダの一端側の支持構造を示す断面図である。

【図8】 (A)はシリンドリカルミラーの端部を変位させることによるレーザビームの走査軌跡の傾きの補

正、(B)はシリンドリカルミラーを撓ませることによるレーザビームの走査軌跡の湾曲の補正を各々説明するための説明図である。

【図9】 複数ビーム走査装置の動作を制御する制御系の概略構成を示すブロック図である。

【図10】 書き出しタイミング制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【図11】 (A)はビデオクロック発生器の概略構成を示すブロック図、(B)はビデオクロック信号の周波数の補正を説明するための概念図である。

【図12】 (A)及び(B)はライン同期信号及びその生成に関連する信号のタイミングチャートである。

【図13】 (A)及び(B)はページ同期信号及びその生成に関連する信号のタイミングチャートである。

【図14】 画像形成装置への複数ビーム走査装置の搭載時や、画像形成装置稼動中に画質の劣化が確認された等の場合に実施される色ずれ初期補正処理の内容を表すフローチャートである。

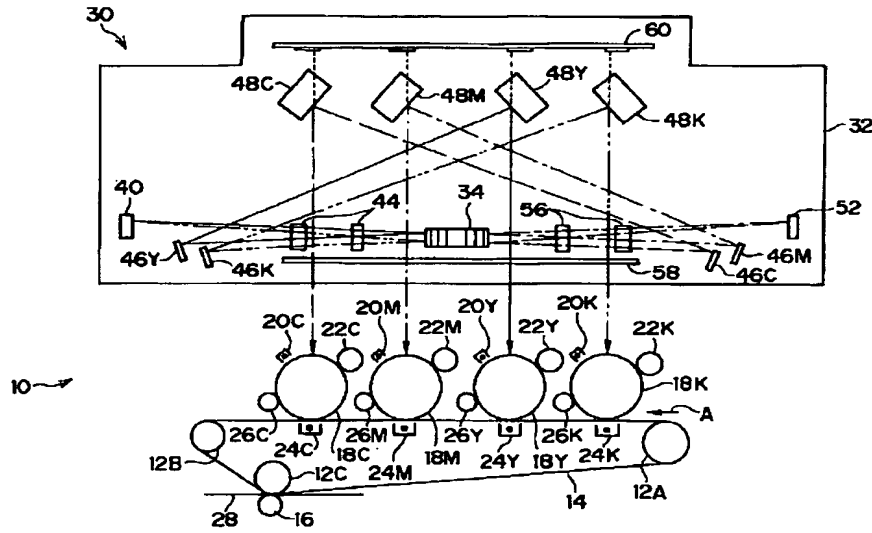
【図15】 画像形成装置稼動中に実行される色ずれ自動補正処理の内容を表すフローチャートである。

【図16】 (A)は主走査位置検知センサ出力に基づくサイドレジ補正を説明するためのタイミングチャート、(B)は主走査色ずれの一例を示すイメージ図である。

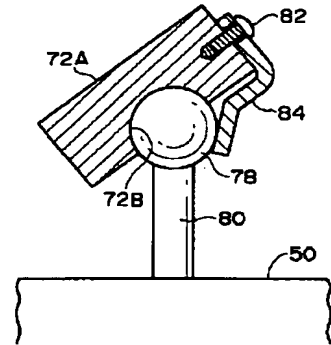
【符号の説明】

- 10 画像形成装置
- 32 ケーシング
- 34 回転多面鏡
- 36 LD
- 64 主走査位置検知センサ
- 66 副走査位置検知センサ
- 78 鋼球
- 86 支持部材
- 88 板バネ
- 90 調節ネジ
- 96 コントロール回路
- 98 書き出しタイミング制御回路
- 100B 第2記憶手段

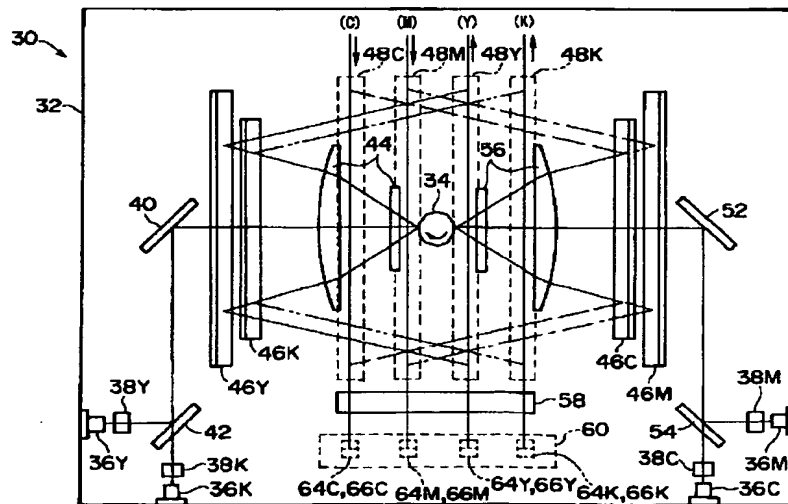
【図1】



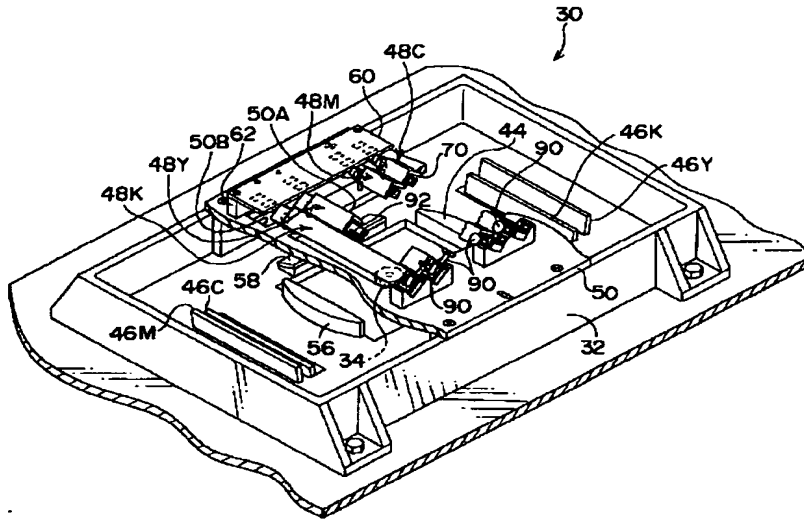
【図7】



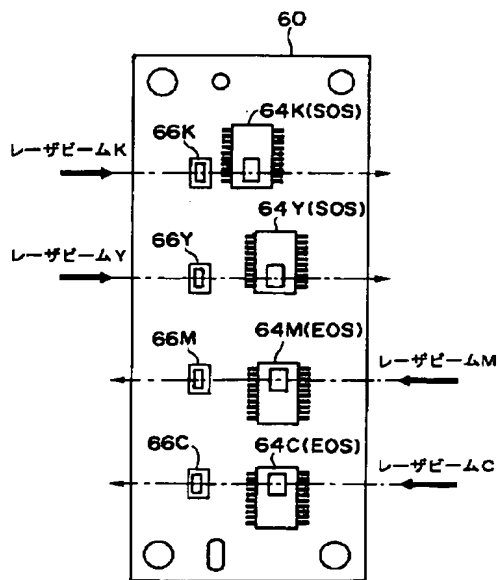
【図2】



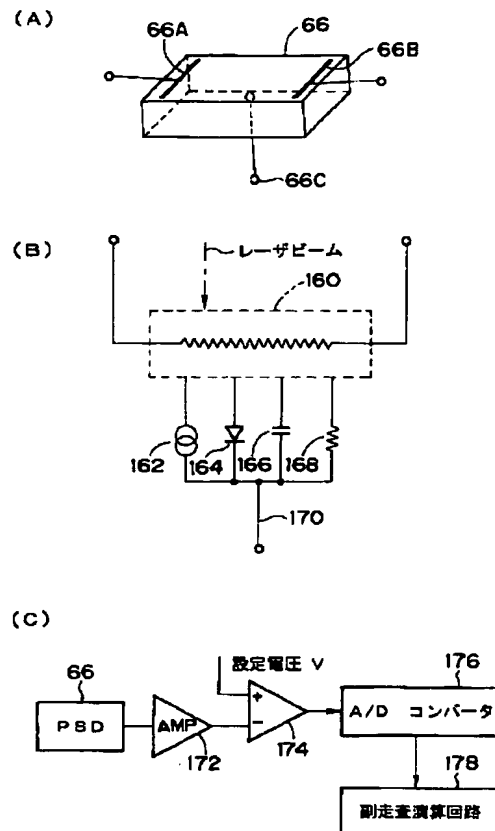
【図3】



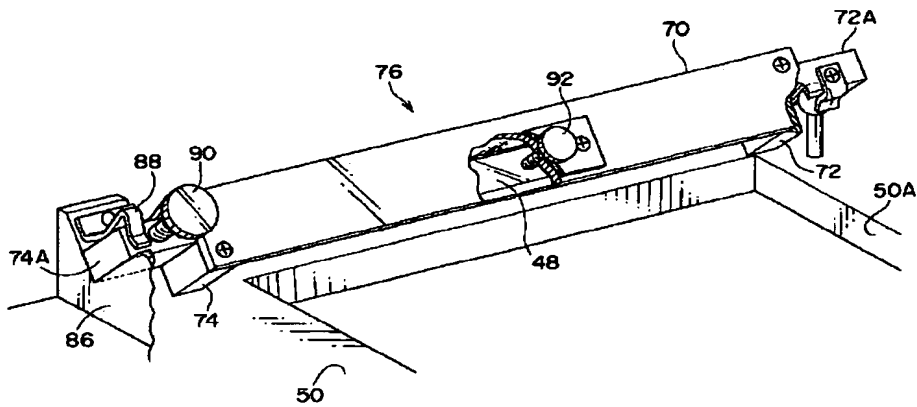
【図4】



【図5】

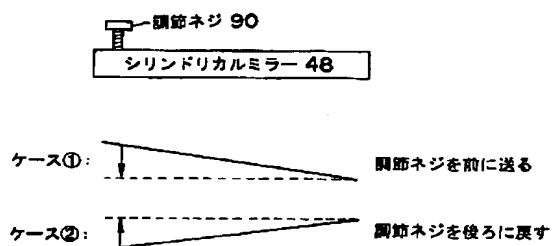


【図6】

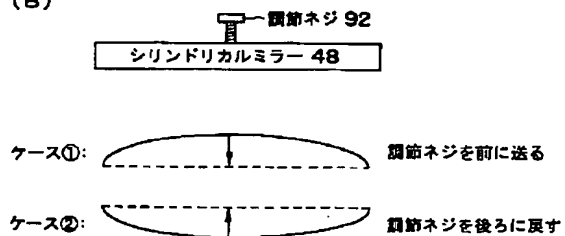


【図8】

(A)

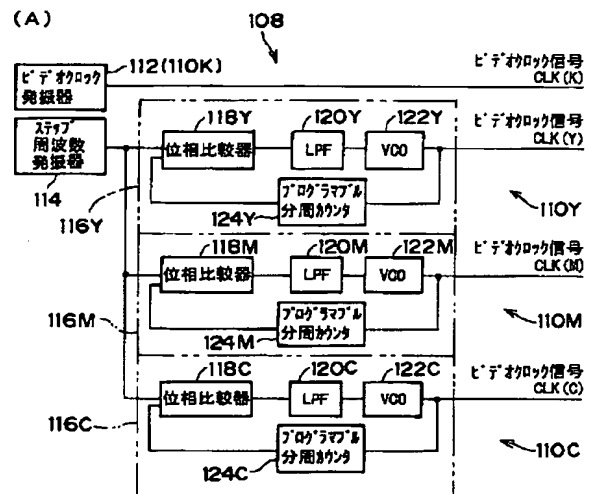


(B)

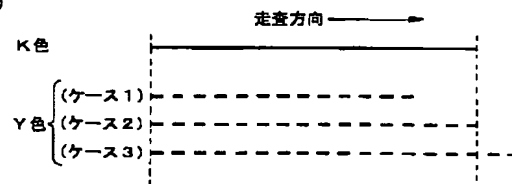


【図11】

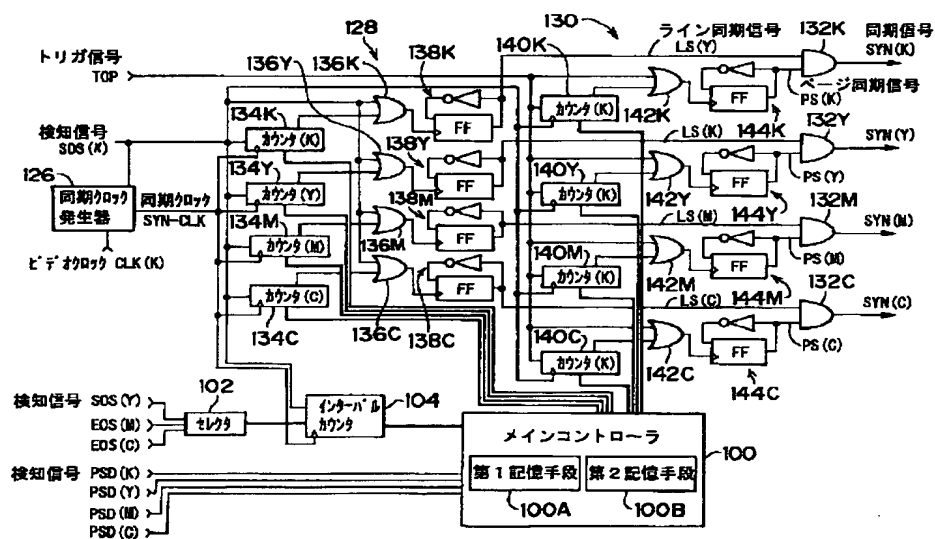
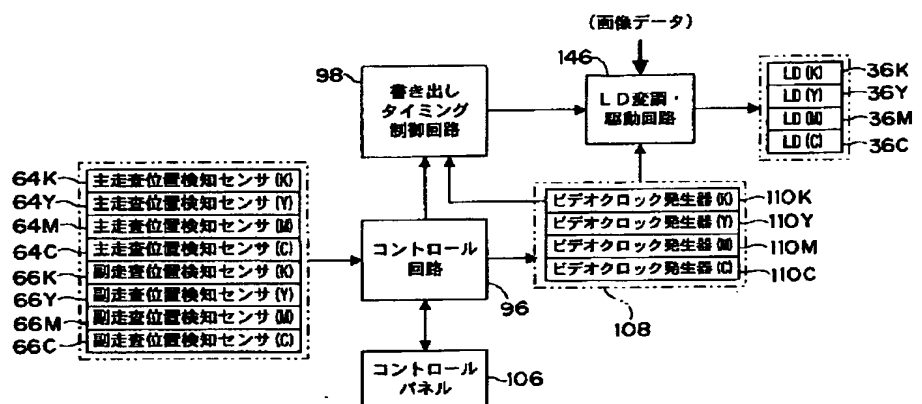
(A)



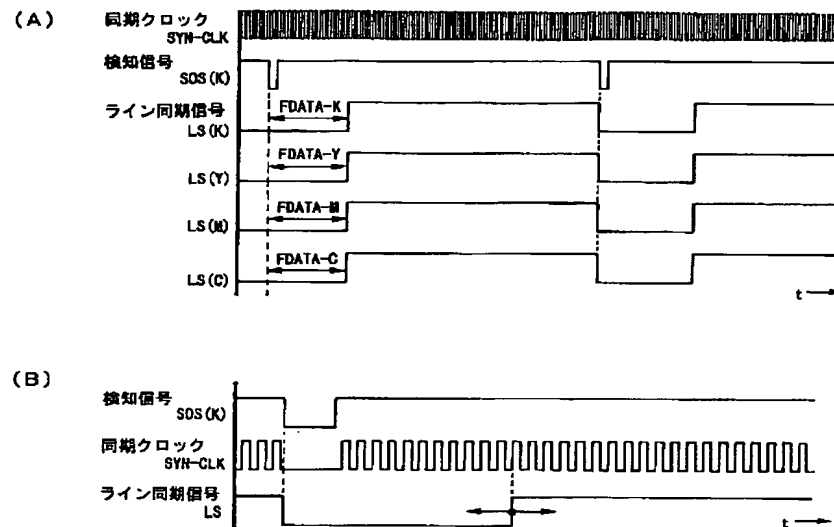
(B)



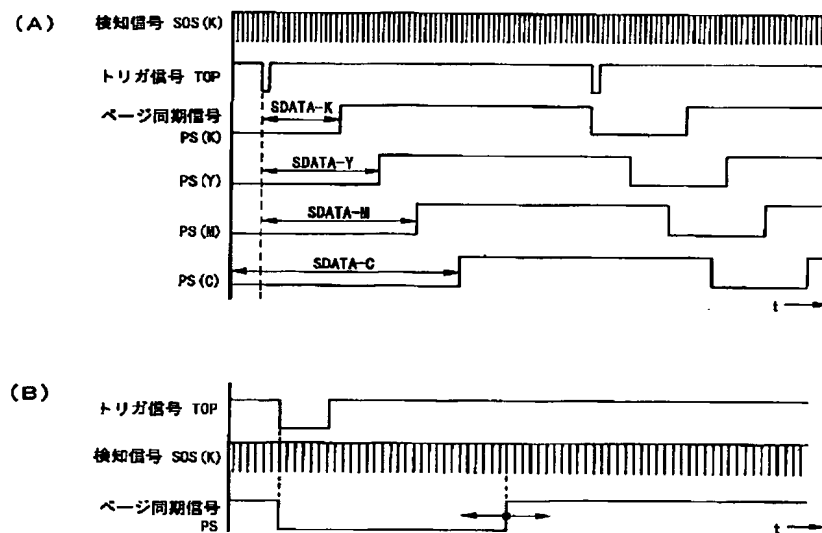
【图 10】



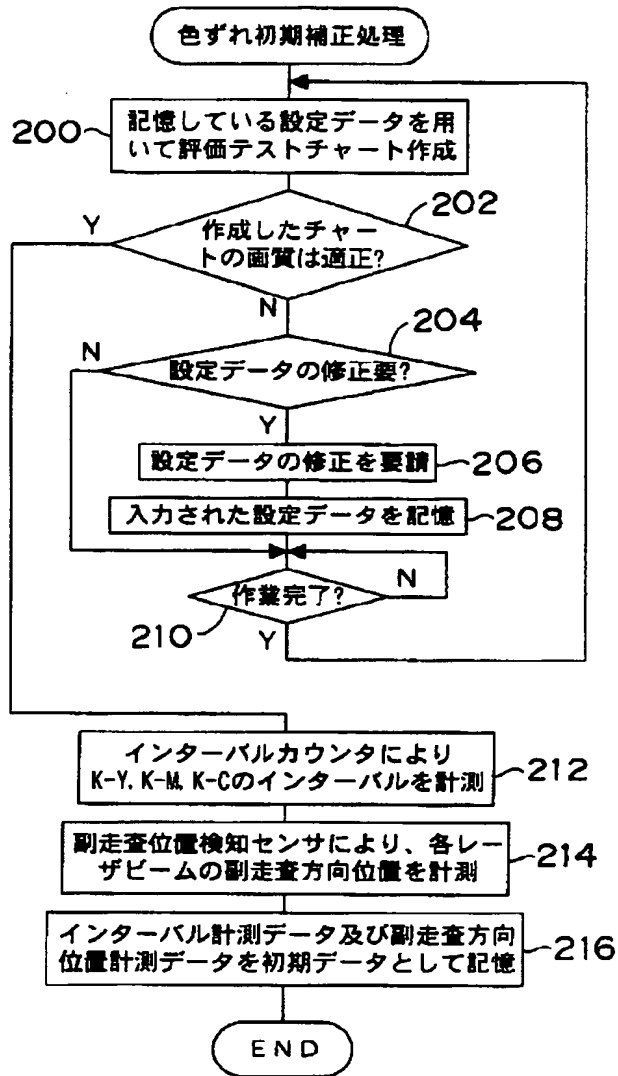
【図12】



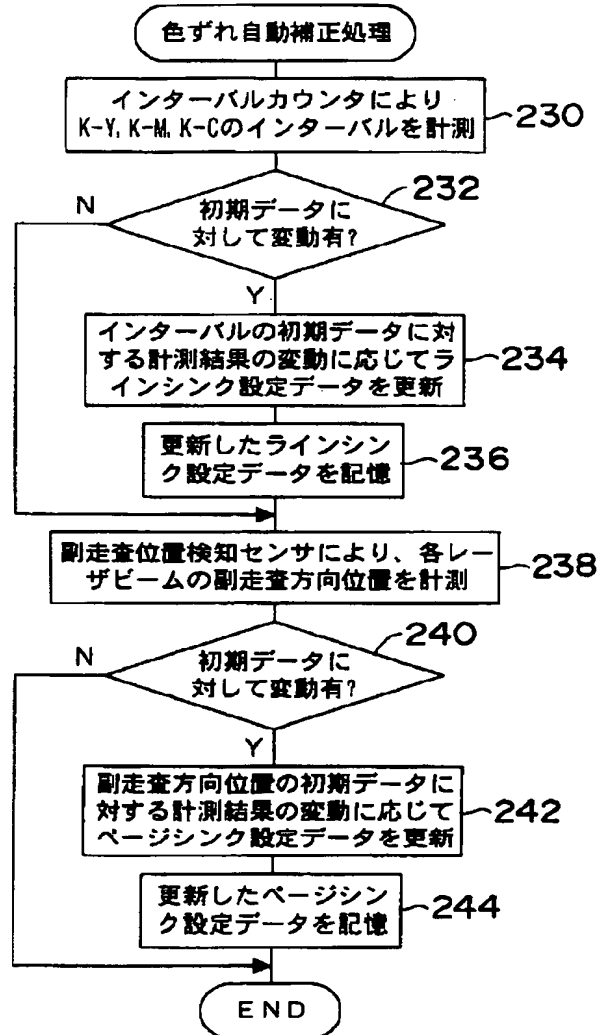
【図13】



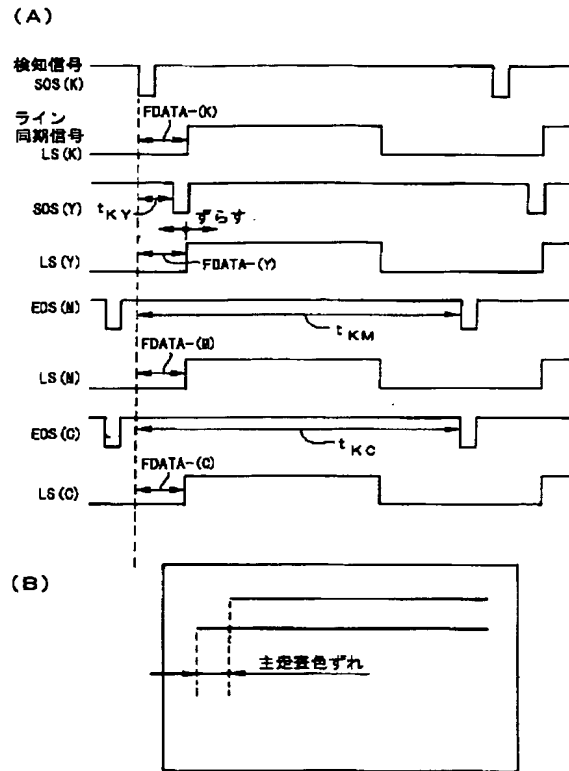
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA07 BA04 BA50 BA51 BA52
 BA68 BA70 BA71 BA89 BB29
 BB37 BB43 BB50 CA18 CA22
 CA39 DA06
 2H030 AA01 AB02 AD05 AD12 AD17
 BB02 BB16 BB23 BB44 BB56
 2H045 AA01 BA22 BA24 BA34 CA02
 CA33 CA53 CA63 CA92 CA97
 CA98 DA02 DA04
 2H076 AB05 AB06 AB12 AB67 AB68
 DA41 EA01